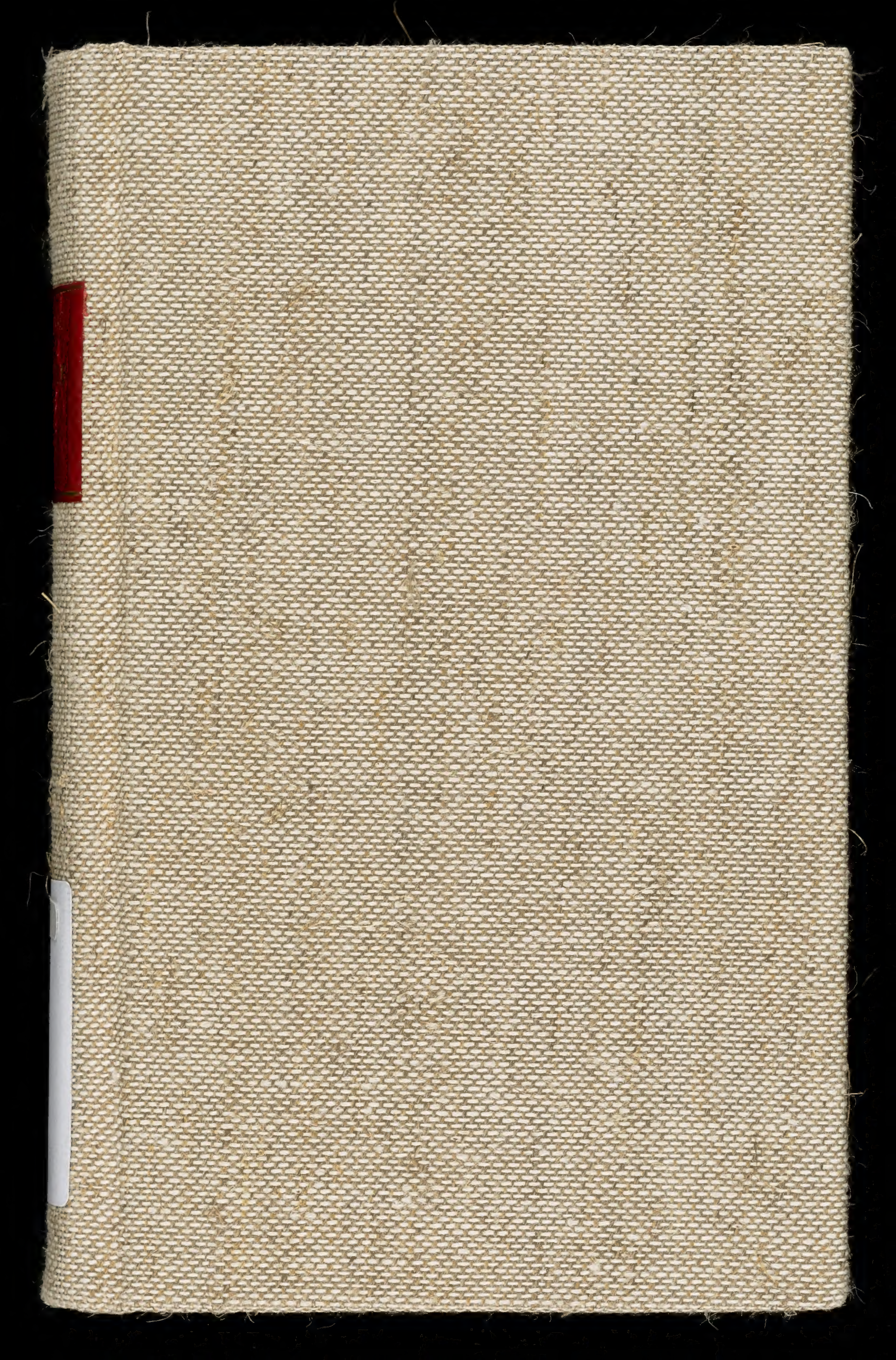


ENCYCLOPÉDIE-RORET.

COURS

COMPLET ET PRATIQUE

DE

FILATURE DE COTON.

AVIS.

MANUELS-RORET.

COURS
COMPLET ET PRATIQUE
DE
FILATURE DE COTON

SUIVI

1° Des Formules et Méthodes pour apprécier la résistance des Appareils mécaniques (sans l'emploi du frein);
2° Des Moyens préservateurs pour diminuer la fréquence des accidents dans les ateliers où se meuvent les machines;
3° Des Formules simples et infaillibles pour l'appréciation de la richesse et de la puissance des Cours d'eau;
4° D'un Traité complet de la Construction et des Proportions des Engrenages en général;

TERMINÉ

PAR LA DESCRIPTION COMPLÈTE DE DEUX MACHINES NOUVELLES
(Système de Bancs-à-Broches),

L'UNE COMME BOUDINERIE, L'AUTRE COMME MÉTIER A FILER EN FIN;

Le tout accompagné de Tableaux et Plans pour en faciliter l'étude et la construction.

OUVRAGE MIS A LA PORTÉE DES PERSONNES QUI NE POSSÈDENT QUE LES ÉLÉMENTS DE L'ARITHMÉTIQUE,

PAR
D. DRAPIER,
Ingénieur-Mécanicien et ex-directeur de Filatures.

PARIS
A LA LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET,
RUE HAUTEFEUILLE, 12.
1858.

AVANT-PROPOS.

Le Cours de Filature qui suit renferme des innovations et même des inventions, notamment *mon Canettier,* comme métier à filer toute espèce de fil, soit pour chaîne, soit pour trame en canettes pour navettes des *automates à tisser*.

Ce Canettier est non-seulement propre à filer le coton, mais il peut être approprié à la filature de toutes substances filamenteuses.

Par ma méthode de filer le coton, les machines existantes sont en grande partie utilisées, et les modifications à y faire sont peu coûteuses. Ces modifications sont clairement décrites dans

le Cours que j'offre ici, lequel est des plus simples, et par conséquent facile à mettre en pratique.

Enfin, en suivant de point en point ce Cours de Filature, on pourra filer d'une manière supérieure (et avec une économie notable) tous les numéros de **10,000** à **100,000** mètres au demi-kilogramme.

COURS
COMPLET ET PRATIQUE
DE
FILATURE DE COTON.

COURS DE FILATURE.

Je vais exposer d'abord quelques considérations générales sur les cotons en laine, et notamment sur leurs qualités respectives pour faire de bon fil, soit pour chaîne, soit pour trame.

Le coton, substance filamenteuse généralement composée de fibres textiles, peut être classé en deux catégories, dont l'une est appelée cotons longue-soie et l'autre cotons courte-soie. La première de ces catégories se compose en partie de cotons qui, par des causes différentes, ne se trouvent d'ordinaire sur nos marchés qu'en très-petites quantités, et dont les noms

sont : Fernambouc, Bahia, Camouchie, Maragnan, Cayenne et Bourbon. Mais comme parfois il nous vient encore quelque peu de cotons, par exemple de Fernambouc, Bahia et Motrille, je vais consigner ici les remarques que j'ai faites sur ces cinq espèces, qu'à différentes époques j'ai filées par des moyens mécaniques à peu près semblables à ceux employés aujourd'hui.

Les trois premières de ces espèces ont des fibres longues, grosses et dures, et ne m'ont paru convenir que pour la confection des chaînes dans les numéros de 15,000 à 30,000 mètres au demi-kilogramme. Néanmoins, ces trois sortes de coton, quand elles sont convenablement manipulées en filature, sont fort bonnes pour la fabrication des tissus de toiles de ménage.

Le coton Bourbon, quoique ayant des fibres un peu plus courtes que les espèces dont je viens de parler, peut parfaitement être utilisé pour faire les chaînes fines, même celles de 90,000 mètres au demi-kilogramme. Cela provient de ce que ses fibres sont beau-

coup plus fines et qu'elles ont plus d'élasticité que celles des trois cotons précédents; et, à cet égard, j'ai supposé qu'il y avait autant de fibres de coton Bourbon dans la composition d'un fil n° 90 qu'il y en a dans celle d'un fil n° 30 fait avec les trois espèces ci-dessus nommées.

Le coton Motrille m'a paru être celui avec lequel les Indiens fabriquent leurs nankins jaune-beurre; car il conserve cette nuance même après avoir subi plusieurs lavages simples. C'est là un inconvénient dans certains usages auxquels on peut appliquer ce coton, qui cependant, on doit le reconnaître, possède d'éminentes qualités, et est excellent comme matière pour trames ou tissures très-fines, telles que celles du numéro portant 125,000 mètres au demi-kilogramme.

Il me reste maintenant à parler de deux espèces de cotons qui font aussi partie de ceux que j'ai désignés sous le nom de cotons longue-soie. Ces deux dernières sortes sont employées avec succès pour la confection des chaînes de première qualité. Tel est, par exemple, le Géorgie-long, avec lequel on peut fabriquer jusqu'au

numéro portant 130,000 mètres. Le second de ces cotons est le coton dit Jumel, venant d'Egypte, et qui a beaucoup d'analogie avec celui qui nous venait du Brésil sous le nom de Bahia. Ce coton Jumel d'Egypte a des fibres moins fines que celles du Géorgie-long; aussi n'est-il propre tout au plus qu'à faire des chaînes n° 70.

Les cotons dits courte-soie, compris dans la seconde catégorie, nous viennent en très-grande quantité du Nouveau-Monde et des Etats de l'Union. Ces cotons sont particulièrement connus dans le commerce sous les noms de Louisiane, Géorgie-court, Mobile, Caroline, Virginie, Smyrne, Surate, etc., etc.

A mon avis, le meilleur des cotons courte-soie est celui de la Louisiane première qualité; car, avec cette espèce, il est possible de faire soit des chaînes n° 60 pour mousselines, soit des trames n° 80 pour tissus quelconques.

Le Géorgie-court et le Mobile ont des fibres bien plus grosses et plus dures que n'en a jamais le Louisiane, de quelque qualité qu'il soit; aussi ne sont-ils

employés, la plupart du temps, qu'à la fabrication des chaînes communes, dans les numéros de 15,000 à 26,000 mètres, soit sur métiers continus, soit sur mull-jenny.

L'on fait aussi sur les mull-jenny, avec le Géorgie-court et le Mobile d'une qualité inférieure, des trames ou tissures dans les n°s 20 à 34, qui sont encore très-convenables pour certains tissus : par exemple, pour le calicot à imprimer.

Les quatre dernières espèces de ces cotons, qui sont désignées plus haut comme venant des Etats de l'Union, ne sont propres qu'à faire des tissures plus ou moins fines, selon leur qualité respective; ce qu'on peut, en effet, constater généralement dans la pratique.

Avant de terminer mes observations sur les cotons en laine, j'en citerai une sorte que je ne connais qu'imparfaitement et dont je dois parler, parce que les Anglais me paraissent en faire un cas tout particulier, à cause de la finesse de ses fibres et de leur conformité entre elles. Ce coton, qu'on nomme Sea-

Island, est tellement fin, qu'un savant anglais, qui l'a observé à l'aide d'un bon microscope, affirme que la grosseur de ses fibres est seulement d'un deux-millième de pouce anglais, c'est-à-dire que l'on peut placer à côté les unes des autres deux mille de ces mêmes fibres sur la largeur d'un pouce. Aussi est-ce avec la meilleure qualité de ce coton que l'on fait, en Angleterre, le fil dont on fabrique la dentelle et les fines mousselines.

Le savant dont il vient d'être question a examiné également, à l'aide d'un microscope, d'autres cotons provenant du même lieu de production (qui est, je crois, la Nouvelle-Orléans), et a trouvé que les fibres de ces cotons étaient plus grosses du double que celles du Sea-Island.

Ce soin qu'apportent les filateurs d'Angleterre à employer les cotons dont les fibres sont les plus fines pour faire les fils extrà-fins, me paraît tout-à-fait rationnel, et il est hors de doute que quiconque suivra leur exemple s'en trouvera bien.

De toutes les observations qui précèdent, je conclus

que les cotons dont les fibres sont les plus longues, les plus fines et les plus souples, sont ceux avec lesquels on pourra fabriquer le meilleur fil, à la condition, toutefois, que leurs qualités essentielles ne seront point altérées par une manipulation trop rude en filature.

Laissant là les généralités, j'entre de plain-pied dans mon sujet, et je vais d'abord essayer d'indiquer la marche que doit suivre tout filateur dans son travail.

La première opération, d'après ma méthode, consiste à réunir, proportionnellement à la quantité de coton filé de tel ou tel genre qu'on se propose de confectionner, un grand nombre de balles de coton en laine, autant que l'emplacement dont on disposera permettra de les tenir ouvertes toutes en même temps.

Ensuite, on mélangera avec soin le coton des différentes balles, et ainsi l'on se procurera une qualité unique et uniforme de coton en laine.

Après quoi l'on soumettra cet ensemble de coton en

laine au travail d'une petite machine vulgairement connue sous le nom de *mât de perroquet*, mais qu'il serait plus juste d'appeler *secoueuse.*

Voici, pour cette machine, les meilleurs principes de construction et de disposition :

Le cône vide tronqué, qui est placé horizontalement, et au centre duquel se meut un arbre armé de broches ou quilles en bois, devra avoir 50 centimètres de diamètre de dedans en dedans à son petit bout, 1 mètre au bout opposé, et $2^m.40$ de longueur totale.

La moitié de la circonférence de ce cône (la partie inférieure), qui a 73 centimètres au petit bout et $1^m.56$ au gros bout, devra être faite à claire-voie, au moyen de vingt lames en bois de sapin ayant $2^m.35$ de longueur, sur 1 centimètre d'épaisseur à l'un des bouts, 2 centimètres d'épaisseur à l'autre bout, et 4 centimètres de largeur. Ces lames devront être posées de champ, bien verticalement, et non au rayon, par rapport au centre de l'arbre armé de broches qui sera au milieu du cône. Il faudra en outre, à l'inté-

rieur du cône, arrondir la surface de ces lames en forme de plein-cintre, et, comme elles auront 2 centimètres d'épaisseur à celui de leurs bouts qui se trouve à l'extrémité la plus grosse du cône, tandis que leur autre bout ne présentera qu'un centimètre d'épaisseur, elles laisseront entre elles, dans toute la longueur du cône, un espace régulier d'un centimètre.

L'autre moitié de ce même cône formera couvercle plein, disposé de façon à pouvoir être enlevé au besoin.

L'arbre central, armé de broches ou quilles, devra être fait en bois de sapin et formé par deux épaisseurs suffisantes pour pouvoir le tourner à 12 centimètres de diamètre ; on divisera la circonférence de cet arbre en 12 parties égales par 12 traits longitudinaux, destinés à marquer la place du centre de chacune des 48 quilles dont cet arbre sera armé ; 36 de ces quilles devront être en bois de frêne et les 12 autres en fer tourné. On donnera pour grosseur à ces quilles : à la base 36 millimètres, et à la cime 10 millimètres, et

pour longueur l'espace qui existera entre l'arbre sur lequel elles seront plantées et l'intérieur du grand cône.

Il faudra procéder à la pose de ces 48 quilles de la manière suivante : d'abord, on placera la première, qui sera aussi la plus longue, au centre de l'un des 12 traits longitudinaux de l'arbre, et cela vers le grand orifice du cône; la seconde sera plantée 5 centimètres plus loin, au centre du troisième trait tracé sur l'arbre, auquel on fera faire un sixième de tour, et ainsi de suite, jusques et y compris la trente-sixième des grandes quilles en bois, qui sera la plus courte. On se gardera bien d'oublier, pour le placement de chacune d'elles, de faire décrire à l'arbre un sixième de tour, toujours dans le même sens, de manière à ce que les quilles se trouvent plantées en spirale autour de l'arbre. On continuera ensuite la spirale par l'adjonction des 12 quilles en fer dont il a été parlé, en ne conservant que 3 centimètres d'un centre à l'autre de ces 12 quilles de fer, et en ne faisant tourner ledit arbre que d'un douzième de tour. L'opération ayant été

ainsi conduite et terminée, on aura garni l'arbre de 48 quilles, dont la plus longue vers le grand orifice aura environ 44 centimètres, et la plus courte, vers le petit orifice, 19 centimètres seulement. Il est bien entendu que ces 48 quilles devront être arrondies ou de forme hémisphérique.

Les 12 quilles en fer passeront, en tournant, devant une paire de cylindres cannelés alimentaires, qui peigneront un peu le coton qui y entrera après avoir passé entre les cannelés de cette machine; ces cannelés devront être placés de manière à ce qu'il y ait un intervalle de 5 millimètres entre eux et la cime des quilles de fer, et de manière aussi à ce que toutes les quilles se trouvent distantes de 5 millimètres de la généralité des parois intérieures du grand cône, dont nous avons donné la description.

Ces cylindres cannelés auront chacun une table de cannelures dont l'étendue en longueur sera de 39 centimètres, et leur grosseur ou diamètre de 4 centimètres ou mieux de 4 centimètres 1/2.

Il est indispensable que l'arbre porteur de quilles,

que je nomme l'arbre travailleur, ait ses deux bouts en fer, servant de tourillons qui tourneront dans des coussinets. On pourra prendre ces coussinets dans l'épaisseur même de deux barres en métal fixées horizontalement aux deux cercles qui formeront les deux bouts du cône.

Un des bouts de l'arbre travailleur portera une paire de poulies destinées à recevoir le mouvement du moteur suivant une vitesse de 500 tours par minute. Le même moteur donnera directement le mouvement à la paire de cylindres cannelés, et ne leur fera faire que 25 tours par minute; par conséquent, l'arbre travailleur fera 25 tours pendant que les cannelés en feront un. Les cannelés donneront le mouvement à une toile sans fin, qui aura deux mètres de développement sur une largeur de 36 centimètres, et sur laquelle on étalera grossièrement le coton qu'elle portera auxdits cylindres alimentaires.

On n'oubliera pas de placer, sous la grille ou claire-voie de bois du grand cône, une boîte à tiroir pour recevoir les corps étrangers au coton, que le travail de cette *secoueuse* aura pu en détacher.

Cette secoueuse, ainsi disposée, pourra ouvrir et secouer 250 kilogrammes de coton en un jour de travail, et cela tout en n'étant servie que par une seule soigneuse; mais il sera bon que cette machine soit placée ou dans l'intérieur, ou tout au moins à proximité de l'emplacement où l'on opérera le mélange des balles de coton en laine; il serait encore bon, autant que possible, que cette secoueuse fût à l'étage au-dessus du batteur-étaleur, pour que le coton, en sortant de son enveloppe, fût immédiatement précipité dans une grande caisse, placée près du batteur-étaleur.

Les cotons, préparés par la secoueuse, seront ensuite soumis deux fois au travail du batteur-étaleur; quand ils y entreront pour y être une dernière fois battus, ce devra être sous la forme de nappes d'une longueur indéfinie, et que l'on aura primitivement formées à l'aide de ce même batteur-étaleur. La charge ou aliment de ce dernier batteur se composera de 3 de ces nappes, qui se dérouleront l'une sur l'autre, de manière à rendre cette charge très-régulière. Des nappes

provenant de ce dernier et troisième battage devront être du poids de 17 décagrammes par mètre de longueur.

Ici, je ferai observer que si l'on avait à construire un batteur-étaleur, il vaudrait mieux alors qu'il fût organisé sur le modèle de celui que j'ai fait, en l'année 1822, pour la filature située aux Câbles, près Vascœuil, et dont j'étais à cette époque le directeur.

Ce batteur-étaleur fut généralement reconnu comme très-bon, et, bien que trente années se soient écoulées depuis cette époque, j'affirme encore aujourd'hui qu'en aucun lieu il ne s'est produit une machine meilleure pour ce genre de travail; car ce batteur-étaleur n'énerve pas plus le coton que ne le faisait le battage primitif, c'est-à-dire celui qu'on opérait sur la claie en corde, avec 2 paires de baguettes et à la main. Cette machine possédait 2 battes successives et 1 ventilateur remplissant l'office de pompe à air, et faisant pour ainsi dire le vide, de manière à faciliter l'épluchage et à enlever en même temps toute la poussière du coton.

En raison de ces 2 battes, on ne passait le coton qu'une seule fois dans cette machine. Il devra en être de même si l'on adopte mon batteur-étaleur, qui, par le fait de ses 2 battes successives, produira le double des batteurs-étaleurs ordinaires, soit 400 kilogrammes par jour, et donnera néanmoins toujours trois battages, en y comprenant celui de la secoueuse.

Comme nous nous proposons ici de composer un assortiment de machines préparatoires, destiné à produire 200 kilogrammes par jour de 12 heures de travail, il faudra, suivant mon système, 13 cardes doubles pour qu'il y en ait toujours 12 en activité.

Ces 12 cardes devront être, autant que possible, exactement semblables les unes aux autres, et avoir les dimensions suivantes :

Leurs gros cylindres auront $1^{m}.20$ de diamètre pris à la cime de la garniture de cardes ; ils feront 120 tours par minute. Les petits cylindres receveurs du cardage devront avoir à la cime de leurs cardes en rubans 48 centimètres de diamètre, et feront 4 tours par minute.

La paire de cylindres cannelés alimentaires aura 35 millimètres de diamètre à la cime des cannelures.

Les gros cylindres feront 120 tours pendant que les petits cylindres receveurs du cardage en feront 4, c'est-à-dire que les premiers feront 30 tours contre 1 tour des seconds.

L'entrée ou la table de charge des cardes devra être disposée de façon à recevoir 2 nappes en forme de manchons, provenant du dernier battage dont j'ai parlé plus haut. Ces nappes, se déroulant l'une sur l'autre avant d'entrer ensemble dans les cylindres cannelés, donneront, pour charge alimentaire des cardes, une nappe en deux épaisseurs, dont le poids total sera de 34 décagrammes par mètre de longueur.

Ainsi, chaque série de 13 cardes pourra, par chaque jour de travail réduit à 12 heures, fournir facilement le cardage nécessaire pour 1,200 kilogrammes de fil par semaine.

Nous avons dit qne la charge alimentaire de ces cardes serait du poids de 340 grammes par mètre de longueur ; nous avons aussi exposé que leurs cylin-

dres cannelés auraient 35 millimètres de diamètre, soit une circonférence de 11 centimètres ou le neuvième du mètre; or, comme ces cannelés feront 3/4 de tour par minute, il entrera, pendant ce temps, dans chaque carde, 280 décigrammes de coton, dont il faut retrancher au moins le dixième pour l'embourrage des chapeaux et pour l'évaporation; ainsi, il ne sortira environ de chaque carde que 240 décigrammes par minute. Ces 240 décigrammes se répartiront sur la circonférence des petits cylindres receveurs du cardage, dont la circonférence est de $1^{m}.50$, et qui font 4 tours par minute, ce qui leur fera développer, pendant ce même temps, 6 mètres d'ouvrage, dont chacun sera du poids de 40 décigrammes. Le produit de chaque carde sera du poids de 240 décigrammes par minute, ou de 1 kilogramme 44 décagrammes par heure, ou encore de 17 kilogrammes 28 décagrammes en 12 heures de travail consécutif.

Toutes choses étant ainsi disposées, il y aura donc 12 rubans de cardage qui entreront en même temps dans la petite tête d'étirage servant à réunir l'ouvrage des 12 cardes.

Le poids de chacun des rubans étant, comme nous l'avons vu plus haut, de 40 décigrammes par mètre, ces rubans pèseront ensemble 480 décigrammes par mètre de longueur en entrant dans la tête d'étirage.

Description de cette tête :

Les 3 cylindres cannelés de la tête d'étirage auront chacun une table de cannelures portant 28 centimètres en longueur et 3 centimètres de diamètre. On devra opérer entre ces trois cylindres cannelés un étirage total de 3 tours 1/2 pour un, c'est-à-dire que de 1 mètre de longueur on devra faire 3 mètres 1/2. En conséquence, le cannelé du milieu fera 1 tour 60/100es, tandis que celui de derrière fera 1 tour, et celui du devant fera 2 tours 20/100es pendant que celui du milieu fera 1 tour.

Ainsi que nous l'avons vu plus haut, le cylindre cannelé placé par derrière appellera exactement à lui la longueur du ruban de cardage que lui fourniront les petits cylindres récepteurs des cardes, et, comme ils développeront 6 mètres de longueur de ruban par minute, il faudra, pour accorder ainsi la marche des

petits cylindres des cardes et celle du cylindre placé par derrière à la tête d'étirage, que ce dernier fasse 64 tours à la minute, puisqu'il aura 30 millimètres de diamètre et 94 de circonférence.

Je fais remarquer que l'on devra mettre dans ce même rapport de développement de 6 mètres à la minute, tous les rouleaux ou cylindres d'appel des 12 cardes, ainsi que tous ceux existant au couloir qui conduira la nappe à la tête d'étirage.

Comme le cylindre cannelé du devant ou cylindre de sortie de cette tête a aussi 30 millimètres de diamètre, et qu'il doit faire 3 tours 1/2 contre 1 que fera le cylindre placé par derrière, on devra imprimer à ce cannelé du devant une vitesse de 224 tours à la minute.

La nappe courante, composée de 12 rubans de cardage, qui en entrant dans la première tête d'étirage pèsera 480 décigrammes par mètre de longueur, ne sera donc plus, étant étirée à 3 tours 1/2 pour 1, que du poids de 137, soit 140 décigrammes par mètre. Le ruban que produira cette première tête passera,

en sortant des cannelés, dans une paire de cylindres d'appel et ensuite dans un conduit de fer-blanc, dont l'extrémité inférieure sera continuellement en mouvement, et qui, par ce fait, décrira un arc de cercle de manière à placer symétriquement, en plis superposés, dans une boîte en forme de carré long, le large ruban produit par la tête d'étirage.

Les boîtes servant à cet usage devront avoir 65 centimètres de longueur sur 16 de largeur et 80 centimètres de hauteur.

A l'égard de ce qui vient d'être dit, concernant le couloir et la tête d'étirage réunisseuse de 12 rubans de cardage, j'ai la conviction que l'on ferait un meilleur travail sans ce couloir qu'avec lui; car cette organisation si coûteuse occasionne beaucoup de défectuosités, surtout dans la remise en marche de l'ensemble des 12 cardes, de leur lame courante dans le couloir, ainsi que de la tête réunisseuse qui, bien que cet ensemble soit réuni sur une même commande particulière, manque souvent d'harmonie dans ses reprises de travail.

Je suis persuadé que l'on obtiendrait un meilleur résultat et qu'on éprouverait moins de déchet avec une organisation plus simple, qui consisterait à faire quatre sections des 12 cardes, dont 4 réuniraient, sous une double paire de rouleaux d'appel avancés, le ruban de cardage que produirait chacune de leurs 2 voisines. A chacune des 4 cardes réunisseuses et sous sa paire avancée de rouleaux d'appel devrait se trouver adapté un charriot allant d'avant en arrière, et qui porterait une boîte en forme de carré long pour recevoir la lame composée de 3 rubans de cardage.

La treizième carde de cette série, comme suppléante, produira un simple ruban de cardage, mais elle devra être disposée pour servir aussi de réunisseuse, attendu qu'elle doit remplacer chacune des 12 cardes dans le cas d'un arrêt quelconque.

Si l'on adopte ce dernier mode d'organisation, la tête d'étirage réunisseuse des 12 rubans de cardage devra alors être placée en tête du laminoir, et l'on adaptrera à l'entrée de cette tête 4 boîtes provenant des cardes réunisseuses ; ce qui produira le même

effet que si cette tête était placée à la sortie du couloir. Dans ce cas, cette même tête réunisseuse des 12 rubans de cardage devra être en tous points organisée comme je viens de le dire plus haut.

Le ruban dont nous venons de parler, et qui sera formé de 12 rubans provenant des cardes, sera ensuite soumis à l'action des étirages du laminoir, dont suit la description sommaire :

Ce banc d'étirage se composera de 3 têtes toutes semblables, à l'exception de la troisième et dernière, qui, à sa sortie, formera 2 rubans, tandis que chacune des autres têtes n'en formera qu'un. A la première de ces têtes l'on soumettra 6 rubans provenant de la tête d'étirage des cardes, et cela pour en former un seul ruban sur un conduit en plan incliné, qui sera placé devant les 6 tables de rouleaux d'appel de chacune des 3 têtes du laminoir.

Les rubans, en sortant des 3 têtes du laminoir, passeront entre une paire de rouleaux fouleurs, pour tomber ensuite dans des boîtes semblables à celles qui recevront les produits de la tête des cardes. Ces

rubans seront placés dans ces boîtes au moyen d'un guide mobile et tout semblable à celui de la tête d'étirage des cardes.

Cette première tête sera donc alimentée par 6 rubans, qui seront chacun du poids de 137 ou 140 décigrammes par mètre, ce qui fait que ces 6 rubans réunis, en entrant dans la première tête de ce banc d'étirage, pèseront 840 décigrammes par mètre de longueur. Cette même tête aura un étirage total de 6 pour 1 ; donc le ruban qu'elle produira sera du poids de 140 décigrammes. L'étirage total s'effectuera en deux fois, c'est-à-dire que le premier étirage aura lieu entre le cannelé dit de derrière et celui du milieu, qui sera de 2 pour 1; le second étirage se fera entre le cannelé du milieu et celui du devant, qui sera de 3 pour 1. En multipliant l'un par l'autre, on obtient un étirage total de 6 pour 1.

Voyons maintenant combien les cylindres cannelés de devant des 3 têtes du laminoir, qui doivent produire 200 kilogrammes au moins d'ouvrage en 660 minutes ou 11 heures de travail consécutif, auront

de tours à faire pour produire 1 mètre de ruban, dont nous avons parlé, du poids de 140 décigrammes. Ce sera 10 tours pour 1 mètre.

Or, cherchons combien il y a de fois 140 décigrammes dans 200 kilogrammes, pour savoir le nombre de tours que devront faire à la minute lesdits cylindres cannelés de devant : 200 kilogrammes font 2 millions de décigrammes à diviser par 140; résultat, 14,285 mètres. Donc, il faudra produire par chaque tête, en 660 minutes ou 11 heures, 14,285 mètres; et comme le cannelé de devant a 100 millimètres de circonférence, il faudra qu'il fasse 142,850 tours en 660 minutes, soit 216 tours par minute; mais, pour que les cannelés produisent grandement les 200 kilogrammes d'ouvrage par chaque jour de travail, on devra leur faire faire 225 tours à la minute.

Les deuxième et troisième têtes de ce laminoir, qui seront semblables à la première n'ont pas besoin d'être particulièrement décrites, ni d'être l'objet d'aucun calcul. Tout ce que je viens de dire pour la première tête s'applique à la deuxième comme à la troisième

tête. Cette dernière différera seulement des deux autres dans la manière de produire le ruban, en ce qu'elle formera 2 rubans à sa sortie, produit des 6 rubans qui y entreront, et que les 2 autres têtes n'en formeront qu'un seul à leur sortie, quoiqu'elles soient aussi alimentées par 6 rubans.

On se souviendra que les boîtes à 2 cases qui recevront les produits de la troisième tête devront avoir chacune leur case de la même longueur, soit 65 centimètres, comme les boîtes recevant les produits de la première tête du laminoir; elles porteront en largeur 12 centimètres, et en hauteur 80 centimètres.

Par le fait des réunions et des étirages du laminoir, les 2 rubans que formera la troisième tête seront chacun du poids de 70 décigrammes par mètre de longueur.

Les boîtes à 2 cases provenant de la dernière tête du laminoir seront immédiatement placées, au nombre de 10, derrière les rotas-frotteurs dits en fin, vu que ces machines ne feront que 20 boudins, au lieu de 40 qu'elles font habituellement.

Or, la charge alimentaire de chacune de ces machines se composera de 20 lames ou rubans contenus dans 10 boîtes à deux cases, et cette charge sera de 1,400 décigrammes par mètre de longueur.

Chacun de ces rotas-frotteurs en fin devra avoir un étirage total de 24 pour 1, et ces machines auront cinq rangées de cylindres cannelés égaux en diamètre, portées par le même support ou main.

Ces quatre étirages devront être disposés comme suit : la seconde rangée de cylindres, en venant de derrière, devra faire 2 tours, tandis que celle d'entrée ou de derrière en fera 1 ; la troisième fera aussi 2 tours contre 1 tour de la deuxième ; la quatrième fera 2 tours 1/2 contre 1 tour de la troisième, et la cinquième fera 2 tours 4/10es contre 1 tour de la quatrième. Ces tours, multipliés les uns par les autres, donneront un étirage total de 24 pour 1, c'est-à-dire qu'un mètre de longueur de lame qui entrera dans ces machines produira 24 mètres de longueur de boudin dit en fin.

Ce boudin dit en fin devra donc peser 3 décigram-

mes par mètre de longueur, ce qui fait que les 20 boudins que produira chacune de ces machines pèseront ensemble 60 décigrammes par mètre.

Ces machines auront peu de modifications à subir après celles dont nous venons de parler; seulement, il faudra modifier la position des excentriques qui donnent le mouvement de va-et-vient au tablier et au cylindre frictionneur, qui ne devront leur procurer que 2 centimètres de course; en outre, l'on devra rendre le mouvement de rotation des excentriques très-peu accéléré, c'est-à-dire qu'ils ne devront faire qu'un tour contre 2 tours des cannelés de devant, de manière à rouler peu les lamettes de coton produites par les cylindres cannelés.

Après que ces lamettes auront subi cette compression, elles devront passer comme d'usage dans des guides ou conduits, pour aller seule à seule dans la paire de cylindres d'appel.

Les boudins, en sortant des cylindres d'appel de devant, tomberont naturellement, sans le secours d'aucun organe mécanique, dans un casier immobile fait de feuilles de zinc, fermé par 4 portes.

Ce casier sera composé de 20 cases de 60 millimètres de largeur et de 14 centimètres de longueur en haut (ou d'entrée); et dans le bas ou dans le fond, ces cases ne devront avoir que 12 centimètres de longueur, sur une largeur de 55 millimètres; la hauteur du casier sera de 50 centimètres, mesure interne.

L'assortiment des machines préparatoires dont il est ici question, devant produire chaque jour 200 à 210 kilogrammes de boudin dit en fin, se composera, après le battage, de 13 cardes pour 12, leur couloir pour nappe, et sa tête d'étirage des rubans de cardage, d'un laminoir ou banc d'étirage de 3 têtes, et de 3 rotas-frotteurs dits en fin, faisant chacun 20 boudins. Or, ce sera 70 kilogrammes par jour que devront produire chacun des 3 rotas-frotteurs dits en fin; et pour me rendre compte à l'égard de la vitesse qui devra être imprimée par minute au cylindre cannelé de devant, je dis : Ces cylindres cannelés ayant 30 millimètres de diamètre, ou une circonférence de 94 millimètres 1/2, voyons combien de fois se trouveront 94 millimètres dans 1,000 millimètres, pour connaître

combien de tours aura à faire ledit cannelé de devant pour produire 1 mètre de longueur de boudin. 1,000 divisé par 94 donne 10,63 ; ce sera donc 10 tours et 2/3 de tour.

Ensuite, je me demande : en 70 kilogrammes que chacune de ces machines doit produire par jour, combien y a-t-il de fois 6 grammes, poids des 20 mètres réunis de ces mêmes boudins ? Résultat : 11,666. C'est donc 11,666 mètres que cesdits cannelés de devant auront à produire par jour. En conséquence, je multiplie ce chiffre 11,666 mètres par les 10 tours 2/3 que ledit cannelé fera pour produire 1 mètre, et j'obtiens 124,436 tours que devront faire les cannelés pendant 600 minutes ou 10 heures de travail, vu les temps d'arrêt pour changer les bobines ou autres soins. En divisant les 124,436 tours par 600 minutes, j'obtiendrai les 207 tours que fera le cannelé de devant de ces trois machines, pendant l'espace d'une minute. Mais pour suffire et au-delà aux 70 kilogrammes que doivent produire chacune de ces trois machines, on devra donner à ces cannelés de devant une vitesse de 215 tours.

Avant de terminer cet article des rotas-frotteurs en fin, je ferai une observation concernant le soin qu'il faudra prendre en plaçant les pelottes de boudin en fin soit derrière les mull-jenny, soit au milieu des deux porte-systèmes des métiers continus.

Au moment où les pelottes de boudins devront être placées comme charge alimentaire des deux genres de machines ci-dessus désignées, on devra les mettre la tête en contre-bas sur des planchettes pouvant recevoir 6 pelottes des frotteurs en fin.

Ces planchettes devront avoir environ 2 centimètres d'épaisseur, et au milieu de leur longueur devra s'élever un refend de 35 centimètres de hauteur, et de la même épaisseur et largeur que les planchettes ; cette largeur sera celle de 3 pelottes provenant des frotteurs en fin qui seront placés côte à côte. Ces planchettes, ainsi que leur refend, pourront être en bois de sapin ou autre aussi léger ; leur longueur devra être celle de la longueur de deux pelottes, plus l'épaisseur de leur refend. Il conviendra que chacune de ces planchettes, formant des fragments de casiers, soit aussi

pourvue de deux clôtures de côté qu'on fera en feuilles de zinc. Ces pièces de refends de côté auront pour longueur celle des planchettes, et pour hauteur 30 centimètres; on les fixera solidement le long des côtés des planchettes, ainsi que sur ceux de leur refend. Chacun des deux angles du haut de ces clôtures en métal sera coupé en quart de rond sur un rayon d'un décimètre.

Chacune des machines qui sera alimentée par ces pelottes de boudins devra être munie d'une garniture de ces fragments de casiers, et en avoir en plus quelques-uns de rechange destinés à être chargés à loisir de ces pelottes, et de manière à pouvoir être toujours tout prêts pour remplacer ceux des fragments de casiers qui viendraient à être vidés. Ces fragments de casiers seront rangés sur une file, à côté les uns des autres, et sur une planche en forme de tablette, qui sera disposée à cet effet derrière les mull-jenny, ainsi qu'au milieu des deux porte-systèmes des continus.

Je recommande de mettre en contre-bas la tête ou le haut de ces pelottes de boudins, quand on les pla-

cera sur les planchettes ou fragments de casiers, par la raison que, dans cette position, les boudins se trouveront, par le fait, étirés ou allongés dans le même sens par les métiers à filer.

Je dis dans le même sens, parce que ce sera toujours par le même bout que les fibres de ces boudins se trouveront appelées en subissant l'action de l'étirage, ce qui, à mon avis, vaudra beaucoup mieux que de forcer lesdites fibres de coton à glisser les unes à côté des autres, en étant alternativement appelées ou étirées tantôt par un bout, tantôt par l'autre ; ce qui a lieu avec le boudin qui est bobiné et qui, dans ce cas, *est étiré à rebrousse-poil,* car il est certain que ces fibres ont toujours une propension à se retirer sur elles-mêmes ; or, en le faisant, elles accrochent leur bout de queue dans le corps dudit boudin, surtout dans celui qui est tordu. Cet effet, quoique moins prononcé dans les produits des rotas-frotteurs, y existe pourtant ; c'est pourquoi il sera bon de prendre la précaution que j'ai indiquée concernant le placement des pelottes de boudin sur les planchettes.

Au sujet des machines servant à faire le boudin ou fil en doux, je crois convenable d'y faire une modification, parce que maintenant l'on pourra se procurer des bancs-à-broches à un prix moins élevé et qui produiront plus et mieux que ceux que l'on connaissait jusqu'à ce jour.

Ce nouveau genre de bancs-à-broches (qui est de mon invention), réunissant les avantages que je cite ci-dessus, n'est point, comme les rotas-frotteurs, susceptible de fréquents dérangements, et 68 broches de ce genre pourront produire autant que les 3 frotteurs faisant chacun 20 boudins, précédemment décrits.

Ainsi, ceux de MM. les filateurs qui, avec quelque raison, préféreraient le système des bancs-à-broches à celui des rotas-frotteurs, pourront se satisfaire en ayant deux de ces bancs composés chacun de 34 broches et qui coûteront au plus 4,000 fr.

Quant à la dépense en force motrice ainsi qu'en manutention pour ces deux nouvelles machines, elle sera exactement la même que celle qu'occasionneront les 3 rotas-frotteurs en question.

En considération des avantages procurés par les perfectionnements que j'ai apportés dans les bancs-à-broches (qui, je l'espère, seront adoptés), j'ai joint à ce Traité les plans et les descriptions de ces machines.

Les deux bancs de 34 broches chacun dont je parle auront cinq rangées de cylindres cannelés de 32 millimètres de diamètre, ou 100 millimètres de circonférence. Les 4 étirages de ces bancs seront les mêmes qu'auxdits rotas-frotteurs, vu qu'ils seront alimentés par la même préparation, et qu'ils feront du boudin du poids de 3 décigrammes par mètre de longueur pour alimenter les métiers qui fileront du fil nº 26,000 mètres au demi-kilogramme.

Les calculs qui suivent serviront à démontrer la quantité de production de chacun des bancs-à-broches, qui, d'après notre système, doivent produire, par jour de travail, chacun 105 kilogrammes de boudin, pesant 3 décigrammes par mètre. 34 mètres, multipliés par 3 décigrammes, donnent 102 décigrammes, soit 10 grammes de poids pour les 34 mètres de boudin que donnera en même temps chacun des bancs.

Voyons maintenant en 105 kilogrammes ou en 105,000 grammes, combien sont contenus de fois 10 grammes. Soit, 10,500 fois.

Notre circonférence de cannelé étant de 100 millimètres, il aura 10 tours à faire pour produire 1 mètre d'ouvrage. Donc il faut multiplier 10,500 par 10, pour avoir le nombre de tours que devra faire ce cannelé pour produire les 105 kilogrammes de boudin, et ce nombre de tours de cannelé sera de 105,000 que nous diviserons par 9 heures ou 540 minutes, vu les temps d'arrêt pour changer les bobines ou autres soins.

Résultat : 194 tours à la minute ; mais pour produire grandement ces 105 kilogrammes par jour de travail, nous ferons faire à ce cylindre cannelé de devant 200 tours par minute.

Maintenant que notre genre de préparation est parfaitement indiqué et établi, voyons quel sera le nombre de lames ou rubans qui coopèreront à la formation d'un fil.

1° Je réunis 12 rubans de cardage à la tête d'étirage des cardes ;

2° Je fais entrer dans la première tête du laminoir 6 rubans provenant de ladite tête, et cela pour en former un seul; donc le ruban unique qui sortira de cette tête sera composé de 72 lames ou rubans provenant des cardes;

3° Je prends 6 de ces derniers rubans que je fais entrer dans la deuxième tête, pour aussi en former un seul qui sera composé de la réunion de 432 rubans.

Il entre aussi dans la troisième et dernière tête du laminoir 6 rubans provenant de la deuxième tête; mais cette dernière formant 2 rubans à sa sortie, l'ensemble dont se composera chacun de ces 2 rubans sera de 1,296 rubans. Ces mêmes rubans sortant de la dernière tête du laminoir sont ensuite soumis, seul à seul, à l'action de l'étirage des rotas-frotteurs dits en fin ou des bancs-à-broches, d'où il suit que ces machines, par le fait, ne procureront aucune augmentation dans la réunion, qui sera donc de 1,296 rubans.

Cette réunion est plus que suffisante pour rendre tous les fils conformes et d'une même grosseur, sur-

tout quand on apporte les soins que j'ai indiqués plus haut pour rendre autant régulières que possible les nappes produites par les batteurs-étaleurs, ainsi que les rubans de cardage.

Malgré ces soins, l'on peut encore trouver des irrégularités dans les lames de cardage par suite d'un débourrage mal fait, et, pour y remédier, il faudra faire débourrer les gros cylindres l'un après l'autre, et, quant à leurs chapeaux, les faire débourrer constamment par sixième et tour à tour à chacune des cardes.

Arrivons à la récapitulation du personnel en ouvriers que nécessitera le service de cet assortiment complet de machines préparatoires, produisant 200 kilogrammes par jour de travail.

On emploiera :

1° Au battage en général, 3 soigneuses, y compris celle de la *secoueuse*;

2° Aux cardes et à la tête réunisseuse, 1 soigneuse, et de plus 1 débourreur;

3° Au laminoir, 2 soigneuses;

4° Aux trois rotas-frotteurs en fin ou aux deux bancs-à-broches, 2 soigneuses.

Total, 9 personnes, dont 8 soigneuses et 1 fort débourreur.

DESCRIPTION GÉNÉRALE

DES MÉTIERS A FILER EN FIN,

NOTAMMENT DU MULL JENNY.

Les métiers à filer devront avoir quatre rangs de cylindres cannelés sur la même main ou support, et en supposant que l'on veuille filer d'abord sur ces métiers des chaînes n° 26,000 mètres avec le boudin dit en fin dont j'ai parlé plus haut, et qui est 1,666 millièmes, dans ce cas, je me demande en 26,000 combien il y a de fois 1,666 millièmes? Je trouve 15,60. Or, pour produire cet étirage total de 15,60 centièmes pour 1 par les trois étirages qui devront exister entre ces quatre rangs de cylindres cannelés desdits métiers, je m'y prendrai comme suit : entre le quatrième cannelé, dit de derrière, et le troisième can-

nelé, je donnerai un étirage de 2 pour 1 ; entre le troisième et le deuxième cannelé, un étirage de 3 1/2 pour 1 ; entre le deuxième et le premier cannelé dit de devant, un étirage de 2,23 centièmes, contre un, et ces étirages multipliés les uns par les autres donnent un total de 15,61 centièmes. Les supports ou mains des métiers mull-jenny porteront non-seulement les quatre rangs de cylindres cannelés dont il vient d'être question, mais encore une rangée de cylindres en fer tourné, qui devra être placée en avant des quatre rangées de cylindres cannelés et supportée par les mêmes mains.

Cette cinquième rangée de cylindres sera jonctionnée comme les cannelés, et au lieu d'avoir des cannelures longitudinales, elle devra avoir, sur chacun de ses bouts ou partie de rangée, 12 gorges faites suivant la figure tracée. (Planche numéro 1er.)

On donnera pour diamètre au fond de ces gorges celui qu'aura le cannelé de devant du métier où cette rangée de cylindres sera adaptée. Ces fonds de gorges sont destinés au passage et au lissage des fils, lesquels

se trouveront roulés dans le fond des gorges par l'effet de la torsion. Je me propose d'expliquer plus loin toute l'importance des améliorations que procureront auxdits fils, notamment à ceux des mull-jenny, les additions que j'y fais d'une quatrième rangée de cylindres cannelés, ainsi que d'une rangée de cylindres à gorges.

A ces mull-jenny j'ajoute aussi à l'entrée une paire de cylindres en métal, et aussi à gorges et à mollettes, pour conduire et en même temps presser les boudins dits en fin, de manière à leur donner la forme d'un lacet plat, et cela avant qu'ils soient soumis aux étirages de ces métiers.

Maintenant, nous allons décrire les autres principaux organes qui composeront ce mull-jenny, afin d'apprécier le produit de chacune de leurs broches dans un temps donné, et cela en chaîne n° 26,000 mètres au demi-kilogramme.

J'observe ici qu'avec de bonnes broches, comme par exemple celles de la fabrique de MM. Peugeot et Ce, on pourra facilement porter leur vitesse à 5,000 tours

à la minute. Ainsi donc, pour faire nos calculs de production, nous arrêtons que les révolutions desdits organes seront de 5,000 à la minute.

Dans cet exemple, nous supposerons la circonférence des cylindres cannelés, dits de devant, de 77 millimètres ou d'un diamètre de 24 millimètres 1/2; nous arrêtons, en outre, que l'étendue ou longueur de l'aiguillée, à partir des cylindres cannelés jusqu'à la cime des broches, sera de $1^m.65$, afin qu'il soit possible de renvider sur elles $1^m.50$ de fil à chaque aiguillée; alors il restera 15 centimètres de fil pour remplir l'espace qui devra exister entre la cime de ces broches et le dessus de la rangée de cylindres à gorges, quand le charriot sera de retour à son premier point de départ.

Il faudra aussi que lesdites broches fassent 30 tours chaque fois que l'arbre moteur du métier fera 1 tour.

Cet arbre portera la poulie motrice des broches ainsi que l'engrenage qui doit transmettre le mouvement à la rangée de cylindres cannelés de devant et à la mène-douce, qui sera placée sur le sol. Cet arbre por-

tera, en outre, les deux poulies pour courroie, destinées à recevoir le mouvement du moteur de l'établissement, et auxquelles on fera faire 170 tours à la minute. Enfin, nous arrêtons que le fil n° 26, chaîne que nous nous proposons de filer, devra, pour être convenablement tordu, recevoir une torsion de 7 tours de broches pour chaque centimètre de fil, ou, ce qui revient au même, 700 tours de broches pour chaque mètre de ce fil n° 26, chaîne.

Ces points principaux étant fixés, nous pouvons commencer les calculs dont nous venons de parler concernant la production des broches d'un de ces mull-jenny.

D'abord, nous chercherons combien l'arbre moteur de ce métier aura de tours à faire pour tordre chaque aiguillée de fil de $1^{m}.50$ de longueur, et dont la torsion doit être de 700 tours de broches pour 1 mètre. Ces broches auront à faire, par aiguillée, 1,050 révolutions qu'il faut diviser par 30 tours que cesdites broches doivent faire par chaque tour que fera l'arbre moteur de ce métier. Résultat du calcul : 35 tours

que ledit arbre moteur fera pour tordre chaque aiguillée.

La rangée de cylindres cannelés, dits de devant, a, dans l'exemple présent, 77 millimètres de circonférence ou un diamètre de 24 millimètres 1/2, afin de livrer aux broches, ou plutôt au charriot, les 1,450 millimètres de laminage que devront fournir lesdits cannelés de devant pour former l'aiguillée, en ce que le charriot devra, pour le n° 26, étirer contre et sur la livraison des cannelés 1 millimètre par chaque numéro.

Comme ce même charriot, dans sa marche pour chaque aiguillée, doit étirer la livraison de laminage d'un millimètre pour chaque numéro, il faudra, pour, le n° 30, faire étirer ledit charriot de 30 millimètres, et ainsi de suite pour tous les numéros suivants.

Je serai même d'avis que le charriot puisse encore étirer le fil d'un millimètre par chaque numéro, et cela, après la cessation de la marche des cylindres cannelés. Pour opérer cet effet, l'on ne donnera auxdits fils que la moitié de la torsion qu'ils devront re-

cevoir en raison de leur numéro, et cela, pendant la marche des cylindres cannelés ; mais il faudra n'employer que la moitié du nombre de tours que l'arbre moteur du métier devra faire par aiguillée, pour faire accomplir aux cannelés leurs révolutions voulues, et l'autre moitié du nombre de tours que devra faire ce même arbre moteur par aiguillées devra être employée à faire produire par le charriot son étirage supplémentaire, et, de plus, à achever de tordre chacune des aiguillées.

Cette méthode est, à mon avis, la plus propre à faire un fil élastique et fort; c'est, du moins, ce que j'ai toujours éprouvé quand je l'ai pratiquée.

Maintenant, occupons-nous du nombre de tours que devra faire la rangée de cylindres cannelés de devant pour fournir les 1,450 millimètres de laminage qu'il faudra pour constituer une aiguillée n° 26. 1,450 millimètres pour fournir une aiguillée, divisés par 77 (circonférence en millimètres du cannelé), donnent 18 tours 4/5es, que les cannelés de devant auront à faire, par aiguillée, pour ce n° 26, et ces cannelés devront

cesser de marcher au dix-neuvième tour que fera l'arbre moteur du métier pour chacune des aiguillées de ce même n° 26.

Il conviendra de procéder comme je viens de le faire pour la recherche du nombre de tours que devra faire par aiguillée la rangée de cylindres cannelés de devant, afin qu'elle fournisse la longueur voulue de laminage nécessaire pour filer chacun des numéros qu'on désirera confectionner au moyen des deux étirages par le charriot, ainsi que par le moyen des cylindres cannelés.

Observons ici que la pente ou l'inclinaison des broches des mull-jenny devra être de 6 centimètres en dehors de la verticale pour filer jusqu'au n° 30, et que cette pente devra être augmentée au fur et à mesure que l'on voudra filer plus fin. Par exemple, pour filer le n° 40, ces broches devront avoir 7 centimètres de pente; pour le n° 50, elles devront avoir 8 centimètres, et ainsi de suite. L'on devra augmenter cette pente d'un centimètre chaque fois que l'on voudra filer de dix numéros plus fin, c'est-à-dire que,

pour filer le n° 90, ces mêmes broches devront avoir une pente de 12 centimètres.

Je reviens maintenant aux calculs ayant rapport à la production des mull-jenny, et comme l'arbre moteur de ces métiers doit faire 170 tours à la minute, voyons combien, dans ce même espace de temps, le métier pourra faire d'aiguillées.

170 tours divisés par 35 tours du même arbre pour une aiguillée donnent 4 aiguillées 3/4, que le métier devrait faire à la minute, s'il n'y avait pas de temps à perdre pour le renvidage ; mais j'ai la conviction par expérience qu'il faut du produit retrancher un fort cinquième pour ce temps d'arrêt. En conséquence, nous ne compterons que sur 3 aiguillées 1/2 à la minute, qui produiront sur chaque broche $5^{m}.25$ de fil, et en une heure 315 mètres; enfin, pour les 70 heures de bon travail que peut fournir une semaine, 22,050 mètres par chaque broche, ou encore 440 grammes du fil n° 26, chaîne.

Comme notre assortiment de machines préparatoires, ci-devant décrit, produira chaque semaine 1,200 ki-

logrammes de boudins pour alimenter les mull-jenny, voyons de combien de broches devra être l'atelier qui doit absorber par semaine ces 1,200 kilogrammes de préparation en faisant du fil n° 26, et dont chaque broche produira par semaine 440 grammes.

1,200,000 grammes divisés par 440 grammes par broche donnent 2,728, soit 2,750 broches environ, dont devra se composer notre atelier de mull-jenny.

Les calculs d'appréciation de la production d'une broche dans un temps donné, en tordant du fil pour chaîne n° 26, étant terminés, opérons les calculs de l'appréciation de ce que pourra produire cette même broche dans ce même temps, et cela, en chaîne dans les nos 30, 45, 60, 75 et 90,000 mètres au demi-kilogramme.

A l'égard des calculs qui vont suivre, on voudra bien considérer que les broches de ces mull-jenny auront, dans toutes les circonstances, une vitesse de 5,000 tours à la minute.

Comme les numéros que je viens d'énumérer seront de plus en plus élevés, c'est-à-dire que le fil sera plus

fin que celui n° 26, il faudra que leur torsion soit de plus en plus considérable. A cet effet, il suffira de changer le nombre de tours de l'arbre moteur des métiers, ainsi que l'engrenage moteur des cylindres dits de devant qui est porté par cet arbre moteur.

Recherchons maintenant quelle torsion doivent recevoir les cotons en fil pour chaîne, en raison du poids que pèse 1 mètre de longueur de chacun de ces fils; et prenons pour point de départ et de comparaison le poids du n° 26, auquel nous avons reconnu par expérience qu'il fallait, pour être convenablement tordu, 700 tours de broche par mètre de longueur de ce fil.

Avant que d'effectuer cette recherche, il faut, en outre, se rappeler que tout cylindre massif ayant 1 mètre de longueur, composé de quelque matière que ce soit, quel que soit son diamètre, et quand bien même il viendrait à perdre, par un effet quelconque, les trois quarts ou 75 p. 100 de son poids, ne sera diminué dans son diamètre que de la moitié; c'est-à-dire que, par exemple, un bout de fer rond ayant

1 mètre de longueur et 4 centimètres de diamètre, pesant, je suppose, 16 kilogrammes, et que l'on allongerait à 4 mètres de longueur, aurait, dans ce cas, un diamètre de 2 centimètres et pèserait 4 kilogrammes par mètre de longueur. En effet, 1 mètre de ce nouveau cylindre de 2 centimètres de diamètre ne contiendra que le quart des molécules de fer qui se trouvaient dans le cylindre d'un mètre de longueur et de 4 centimètres de diamètre.

Puisque toutes les fois qu'un cylindre quelconque se trouve diminué de 75 p. 100 de son poids, sa grosseur ne l'est que de 50, il s'ensuit que la diminution en grosseur de ce cylindre est comme de 2 à 3 comparé avec la diminution de son poids. En conséquence, et pour nous procurer deux bases, qu'il est indispensable d'avoir pour faire les calculs de recherches concernant la torsion qu'il convient de donner aux fils, en raison de leurs différentes grosseurs, je supposerai que le n° 26, dont il est question, a pour diamètre 18 millimètres. Quant au poids de ce fil, pour le connaître, il suffit de faire le calcul suivant :

Un demi-kilogramme ou 500,000 milligrammes divisés par 26,000 mètres donnent 19,23, soit 19 milligrammes 1/4 que pèse chaque mètre de fil nº 26.

Assurons-nous à présent du poids que pèsera 1 mètre de fil nº 30.

500,000 milligrammes divisés par 30,000 mètres donnent 16 milligrammes 66/100es; c'est donc à peu près 16 milligrammes 3/4 que pèsera chaque mètre de ce fil nº 30.

Pour continuer cette opération, je soustrais du nombre 19 milligrammes 1/4 le nombre 16 milligrammes 3/4 pour avoir la différence de ces deux poids ; il reste 2 milligrammes 1/2. Donc le mètre de fil nº 30 sera plus léger de 10 quarts de milligramme que le mètre de fil nº 26.

Nous avons dit plus haut que la grosseur des cylindres diminuait de 2 unités contre 3 de la diminution de leur poids. Nous venons de voir de plus que le fil nº 30 perd 10 quarts de milligramme sur le poids que pèse le fil nº 26 ; or, la grosseur de ce fil nº 30 se trouvera réduite à 16 millimètres 12 au lieu de 18

qu'il avait primitivement, vu que la perte de 3/4 de milligramme du poids fait perdre 2/4 de millimètre au diamètre du cylindre que représente le fil. Ainsi, comme nous avons 72 quarts de millimètre dans les 18 millimètres de diamètre que nous avons donnés pour base à notre cylindre comme fil n° 26, le fil n° 30 sera d'un douzième plus fin que le n° 26. En conséquence de ce raffinissement, le fil n° 30 devra recevoir une torsion d'un douzième plus considérable que celle du n° 26.

Comme la torsion du premier de ces fils est de 700 tours de broche par mètre, il faut prendre le douzième de ce nombre et l'y ajouter ensuite pour constituer la torsion que devra avoir ce fil n° 30.

700 tours divisés par 1/12e donnent 58, soit 58 tours à ajouter aux 700 tours; donc ce sera, en compte rond, 760 tours de broche que devra recevoir 1 mètre de fil n° 30 pour être convenablement tordu.

500,000 milligrammes divisés par 45,000 mètres donnent 11,11; de 19,23 retirez 11,11, reste, 8,12. Le n° 45 pèsera donc à très-peu près 8 milligrammes

de moins que le n° 26, ce qui fait que ce fil perdra environ 5 millimètres 1/2 de son premier diamètre de 18 millimètres, c'est-à-dire un peu moins du tiers de ce diamètre. Dans ce cas, il faut prendre un peu moins que le tiers des 700 tours dont il est question pour le n° 26, soit 220, pour les ajouter à ces 700 tours, ce qui fera 920 tours de broche pour tordre 1 mètre de fil n° 45.

500,000 milligrammes divisés par 60,000 mètres donnent 8,33; de 19,23 ôtez 8,33, reste 10,90. Ce n° 60 pèsera donc à très-peu près 11 milligrammes de moins que le n° 26, ce qui fait que ce fil perdra environ 7 millimètres 1/2 de son premier diamètre, c'est-à-dire un peu moins des 4/9es de ce premier diamètre, soit 300 tours à ajouter aux 700 tours primitifs, soit 1,000 tours de broche pour torsion d'un mètre de fil n° 60.

500,000 milligrammes divisés par 75,000 mètres donnent 6,66; de 19,23 retranchez 6,66, reste 12,57. Ce n° 75 pèsera donc 12 milligrammes 1/2 de moins que le n° 26, ce qui fait que ce fil perdra en grosseur

8 forts millimètres de son diamètre primitif de 18. Or, à ce fil n° 75 il faudra donner 4 forts neuvièmes de torsion de plus qu'au n° 26, soit 335 tours à ajouter aux 700 tours primitifs, soit 1,035 tours de broche pour la torsion d'un mètre de fil n° 75.

500,000 milligrammes divisés par 90,000 mètres donnent 5 millimètres 55/100es; de 19,23 ôtez 5,55, reste 13 milligrammes 68/100es. Le n° 90 pèsera donc 13 milligrammes 2/3, soit 14 milligrammes de moins que le n° 26; ce qui fait que ce fil perdra, en diamètre, environ moitié. Ainsi, il faudra lui donner grandement moitié plus de torsion qu'au n° 26, soit 1,060 tours de broche pour torsion d'un mètre de fil n° 90.

D'après les six exemples de calculs qui précèdent, l'on pourra, je pense, trouver la torsion qu'il conviendra de donner à tous les fils pour chaîne que l'on voudra filer. Quant à la torsion qu'il convient de donner aux différentes tissures ou trames, elle devra être d'un cinquième ou d'un sixième de moins que celle des mêmes numéros pour chaîne, suivant que l'on voudra l'avoir plus ou moins veule.

Nous allons maintenant nous livrer à la recherche de ce que pourra produire chaque broche des mull-jenny, en tordant les différents fils dont il vient d'être question, c'est-à-dire les n° 30 — 45 — 60 — 75 et 90,000 mètres au demi-kilogramme.

Nous avons vu que la torsion de ces cinq différents numéros devra être ainsi qu'il suit :

1°	n° 30	chaîne et par mètre	760	tours de broche.
2°	45	—	920	—
3°	60	—	1,000	—
4°	75	—	1,035	—
5°	90	—	1,060	—

Ainsi, comme les aiguillées devront avoir constamment 1 mètre 1/2 de longueur, il faudra que les broches de ces métiers, pour tordre chacune d'elles, fassent :

1°	n° 30,	par aiguillée,	1,140 tours.
2°	45	—	1,380
3°	60	—	1,500
4°	75	—	1,553
5°	90	—	1,590

Recherche de la production en n° 30.

1,140 tours de broches à l'aiguillée, divisés par 30 tours 40/100es de l'arbre moteur donnent 38 tours. L'arbre moteur des mull-jenny filant du n° 30 aura donc à faire 38 tours pour tordre chaque aiguillée de ce numéro.

Cet arbre devant toujours avoir en marche une vitesse de 170 tours à la minute, voyons combien il serait possible de faire d'aiguillées dans ce même espace de temps, s'il n'y avait pas un fort cinquième de ce temps à perdre ou à retrancher, pour les moments du renvidage du fil sur les broches.

170 tours de l'arbre moteur du métier divisés par 38 donnent 4 aiguillées 47/100es, dont il faut retrancher le cinquième, soit 89/100es ; reste donc 3 aiguillées 58/100es, soit 3 aiguillées 1/2 à la minute qu'il faut compter pour le fil n° 30 sur chaque broche. En multipliant 1m.50, longueur de l'aiguillée, par 3 aiguillées 1/2 à la minute, on obtient 5m.25 de ce fil

par minute sur chaque broche; en multipliant ces $5^{m}.25$ par 4,200 minutes (ou 70 heures de travail par semaine), on obtient 22,050 mètres sur chaque broche par semaine; ce dernier produit, multiplié par 2,750 broches en fonction, donne 60,367,500 mètres par semaine, que l'on divisera par 30,000 mètres au demi-kilogramme, pour obtenir 2,021 demi-kilogrammes, ou 1,010 kilogrammes 250 grammes que produiront par semaine de 70 heures de travail les 2,750 broches dont il est ici question, et cela en n° 30,000 mètres au demi-kilogramme, ce qui fait, pour ainsi dire, un sixième de moins de production que quand l'atelier des mull-jenny produisait du fil n° 26. En conséquence, pour ne pas augmenter les étirages des mull-jenny, quoique produisant du fil plus fin que le n° 26, on devra, dans ce cas, comme dans tous ceux qui vont suivre en ce genre, diminuer la pesanteur des produits que donne chaque genre de machines composant notre atelier de préparations. A cet effet, la charge alimentaire de chacun de ces genres de machines préparatoires, à partir des batteurs, devra être dimi-

nuée d'un sixième, de manière à donner auxdits batteurs et aux cardes, ainsi qu'aux bancs d'étirage en général, la possibilité de mieux opérer leurs fonctions respectives et ne pas augmenter l'action des cylindres cannelés les uns envers les autres ; c'est-à-dire que ces étirages devront être toujours tels que je les ai indiqués, lorsque j'ai décrit les susdites machines.

Je viens de dire que les produits des machines d'étirage devront peser environ un sixième de moins que ceux destinés à filer le nº 26, par la raison que je conseille en outre de faire étirer par le charriot des mull-jenny, à partir du nº 30, savoir : 1 millimètre par numéro, pendant la marche des cannelés, et aussi 1 millimètre par numéro, lorsque les cannelés auront cessé de marcher ; ce qui opèrera par ledit charriot, sur le laminage, un étirage total de 60 millimètres sur l'aiguillée de fil nº 30, et un de 80 millimètres en nº 40, et ainsi de suite pour tous les numéros au-dessus de 30. Par ce moyen, il sera possible de ne pas augmenter l'étirage total produit par les cylindres cannelés de ces métiers, ce qui sera plus convenable pour la bonne confection du fil.

Nous allons actuellement procéder à l'appréciation de ce que pourra produire tout l'ensemble de l'assortiment de machines et de broches dont il est ci-dessus question, et cela en filant les quatre numéros 45, 60, 75 et 90.

Recherche de la production en n° 45.

Voici la recherche de la quantité du n° 45 que pourront produire par semaine les 2,750 broches de mull-jenny :

1,380 tours de broches à l'aiguillée, divisés par 30 tours de l'arbre moteur du métier, donnent 46 tours de cet arbre pour tordre chaque aiguillée.

Pour connaître le nombre d'aiguillées à la minute, il faut diviser 170 tours de ce même arbre moteur par 46 tours à l'aiguillée. On obtient 3 aiguillées 26/100es par minute, dont il faut retrancher le cinquième pour le temps de renvidage, soit 65/100es. Il reste donc 2 aiguillées 61/100es à la minute pour chaque broche.

En multipliant 1^{m}.50, longueur de l'aiguillée, par

2 aiguillées 61/100es à la minute, on obtient 3m.91 par minute sur chaque broche; en multipliant ces 3m.91 par 4,200 minutes (ou 70 heures de travail par semaine), on obtient 16,422 mètres sur chaque broche; ce dernier produit, multiplié par 2,750 broches en fonction, donne 45 millions 160,500 mètres par semaine, que l'on divise par 45,000 mètres au demi-kilogramme pour obtenir 1,003 demi-kilogrammes, ou 501 kilogrammes 250 grammes que produira par semaine ce n° 45; ce qui permettra de faire produire moitié moins à la préparation que quand elle opérait pour faire du fil n° 26.

Recherche de la production en n° 60.

1,500 tours de broches à l'aiguillée, divisés par 30 tours de l'arbre moteur du métier, donnent 50 tours pour tordre chaque aiguillée. Pour connaître le nombre d'aiguillées à la minute, il faut diviser 170 tours par 50 tours à l'aiguillée. On obtient 3 aiguillées 40/100es par minute; en en retranchant le cinquième

pour le renvidage, soit 68/100es, il reste 2 aiguillées 72/100es à la minute pour chaque broche, et en multipliant 1m.50, longueur de l'aiguillée, par 2 aiguillées 72/100es à la minute, on aura 4m.08 par minute sur chaque broche. En multipliant ces 4m.08 par 4,200 minutes (ou 70 heures de travail par semaine), on obtiendra 20,160 mètres sur chaque broche. Ce dernier produit, multiplié par les 2,750 broches en fonction, donnera 55,440,000 mètres par semaine, que l'on divisera par 60,000 mètres au demi-kilogramme pour obtenir 924 demi-kilogrammes, ou 462 kilogrammes que produira par semaine ce n° 60, ce qui permettra de faire les deux tiers de moins à la préparation que quand elle opérait pour faire du fil n° 26.

Recherche de la production en n° 75.

1,553 tours de broches à l'aiguillée, divisés par 30 tours de l'arbre moteur du métier, donnent 51 tours 66/100es (ou 52 tours) pour tordre chaque aiguillée; pour connaître le nombre d'aiguillées à la minute, il

faut diviser 170 tours par 52 tours à l'aiguillée pour obtenir 3 aiguillées 26/100es par minute, dont il ne faut retrancher maintenant que le septième, parce qu'il y a un tiers d'aiguillée de moins à renvider dans l'espace d'une minute, soit le septième, qui est de 46/100es pour le renvidage ; il reste 2 aiguillées 80100es par minute sur chaque broche.

En multipliant 1^{m}.50, longueur de l'aiguillée, par 2 aiguillées 80/100es à la minute, on aura 4^{m}.20 par minute sur chaque broche; en multipliant ces 4^{m}.20 par 4,200 minutes (ou 70 heures de travail par semaine), on obtiendra 17,640 mètres sur chaque broche; ce dernier produit, multiplié par les 2.750 broches en fonction, donnera 48,510,000 mètres par semaine, que l'on divisera par 75,000 mètres au demi-kilogramme, pour obtenir 646 demi-kilogrammes, ou 323 kilogrammes de ce fil n° 75 ; ce qui permettra à la préparation de faire des produits qui pèseront un peu plus que le quart du poids que pesaient ceux pour faire le fil n° 26.

Recherche de la production en n° 90.

1,590 tours de broches à l'aiguillée, divisés par 30 tours de l'arbre moteur du métier, donnent 53 tours pour tordre chaque aiguillée. Pour connaître le nombre d'aiguillées à la minute, il faut diviser 170 tours par 53 tours à l'aiguillée pour obtenir 3 aiguillées 20/100es par minute, dont il faut retrancher le septième pour le renvidage, soit 45/100es ; il reste 2 aiguillées 75/100es à la minute sur chaque broche. En multipliant $1^{m}.50$, longueur de l'aiguillée, par 2 aiguillées 75/100es à la minute, on aura $4^{m}.12$ par minute sur chaque broche ; en multipliant ces $4^{m}.12$ par 4,200 minutes (ou 70 heures de travail par semaine), on obtiendra 17,304 mètres sur chaque broche, produit qui, multiplié par les 2,750 broches en fonction, donnera 47,586,000 mètres par semaine, et que l'on divisera pâr 90,000 mètres au demi-kilogramme, pour obtenir 528 demi-kilográmmes, ou 264 kilogrammes par semaine de ce fil n° 90.

Ceci permettra enfin aux machines préparatoires de faire des produits du quart du poids que pesaient ceux avec lesquels l'on faisait du fil n° 26.

Ici, je termine les explications textuelles de la généralité de mon système nouveau de filature, et je renvoie à la suite de ce traité pour prendre une complète connaissance de tout son ensemble, et particulièrement des innovations ou procédés non encore usités que j'y ai introduits.

CONSIDÉRATIONS

SUR L'ART

DE FILER LE COTON A LA MÉCANIQUE.

Première mise en œuvre. — Battage, épluchage et formation en nappes d'une longueur indéfinie de ces cotons battus.

Dans cette première opération, l'on devra se bien garder de rompre la longueur des fibres du coton par un trop grand rapprochement entre les battes et les cylindres cannelés alimentaires ; on devra aussi très-fréquemment s'assurer de l'effet que produiront les espèces de cribles ou grilles en fer de ces batteurs, et cela sous le rapport de l'épluchage, qui peut par eux se faire plus ou moins bien : car si les tringles plates dont se composent ces cribles offrent peu d'espace en-

tre elles, il est évident que les ordures et pépins qui se trouvent dans le coton ne pourront plus passer; et, dès lors, plus d'épluchage. Si, au contraire, ces mêmes cribles (notamment aux batteurs qui n'ont point de pompe à air) offrent beaucoup d'espace vide, il y aura épluchage, mais aussi il y aura déchet de coton, en ce que les petits flocons tomberont avec les ordures dans la cave qui se trouve sous ces cribles.

Pour éviter cet inconvénient, on fera bien d'adapter à tous les batteurs-étaleurs ce que je nomme une pompe à air et que l'on appelle aussi ventilateur ou éventail; instrument composé de 4 palettes ou ailes qui sont fixées à un arbre tournant horizontalement, le tout enfermé dans un tambour immobile. Cette espèce d'appareil a la faculté, lorsqu'il est mis en communication avec une chambre quelconque, d'aspirer dans son tambour une grande partie de l'air qui se trouve produit dans cette chambre. Or, comme les battes, par leur rotation précipitée, produisent beaucoup de vent dans l'espèce de caisse qui renferme les organes internes d'un batteur-étaleur, on pourra, par

l'addition de cette pompe aux batteurs, aspirer l'air produit par leurs battes. Cette espèce de pompe peut indifféremment se placer soit au-dessous, soit au-dessus des batteurs-étaleurs (mieux vaut au-dessous), et les points de communication entre le tambour de ladite pompe et celui du tambour à claire-voie, fait d'une espèce de toile métallique et placé en avant desdites battes, ces points de communication, dis-je, devront être faits au moyen de tuyaux dont chaque bout coudé entrera dans chacun des deux bouts des deux tambours dont je parle. Il est sous-entendu que le tambour renfermant ladite pompe devra, à un certain point de sa circonférence, avoir une ouverture égale à la surface carrée d'une des ailes du ventilateur. Par cette ouverture s'échapperont l'air et la poussière que ladite pompe aura aspirés de dedans le batteur-étaleur, et le tout sera poussé dans un conduit qui, autant que possible, devra être placé horizontalement, et qui aura en largeur vide, comme en hauteur, celle de l'ouverture de dégagement dont je viens de parler. Ce conduit sera le moins long pos-

sible, et communiquera dans une chambre ou cabinet quelconque.

Cette pompe à air étant ainsi établie en communication avec le batteur, on éprouvera dans le travail de cette machine divers avantages que je vais signaler :

Le premier sera celui de préserver de la poussière les personnes qui sont chargées de servir ces sortes de machines ;

Le second, de pouvoir faire un genre de crible plus convenable sous plusieurs rapports, ce que ne peuvent pas présenter ceux à tringles plates, qui souvent sont dérangées de la position inclinée qu'on est parvenu à leur donner après beaucoup de tâtonnements.

Les cribles dont il est question ici devront être construits avec des tringles cylindres ayant 15 millimètres de diamètre, et fixées à 30 millimètres de centre en centre les unes des autres.

Pour construire ces mêmes cribles, on s'assurera de la grandeur des points extrêmes du cercle que décrit en tournant la batte pour laquelle on fera ce

crible; et si, par exemple, le diamètre de ce cercle est de 36 centimètres, on placera le centre des tringles cylindres sur un cercle de 44 centimètres de diamètre. Lorsqu'on mettra en place ce nouveau crible, on le réglera de manière à ce qu'il y ait partout, entre les tringles et le cercle extrême décrit par la batte, 3 centimètres de distance.

Une fois ce crible ainsi réglé, il ne sera plus besoin de s'en occuper que pour le nettoyer, et il offrira constamment un libre passage aux ordures dont il est urgent de débarrasser le coton.

Les espaces entre les tringles cylindriques seront, il est vrai, plus grands que ceux qui existent aux cribles à tringles plates, et pourtant il ne passera plus par eux de petits flocons de coton comme il en passe souvent par ceux des cribles à tringles plates.

Ce dernier genre de crible conviendra surtout aux batteurs qui seront pourvus de pompe à air (chose que je recommande fortement), vu les bons effets qu'elle procure et que je viens de signaler. Ce même agent, par son effet d'aspiration, évite encore un autre

inconvénient, qui est celui de la rentrée à plusieurs reprises des flocons de coton dans le tourbillon d'air qui se forme vers le centre de la batte, lorsqu'elle est en mouvement. Cet inconvénient se présente dans tous les batteurs qui sont dépourvus de cet agent, car cette force attractive n'existant pas, lesdits flocons de coton ne peuvent être attirés vers et dessus le tambour de toile métallique, au fur et à mesure qu'ils sont détachés par la batte de l'espèce de pince rotative que forment les cylindres cannelés. Ces flocons de coton, qui rentrent plusieurs fois dans le tourbillon que j'ai signalé, finissent par s'y former en espèce de bouts de boudin d'une certaine consistance, ce qui détruit en partie l'effet que l'on s'est proposé en battant le coton pour le rendre veule et propre à l'action du cardage, et ce qui cause plus de déchet que celui qu'il est indispensable de faire pour nettoyer le coton.

Deuxième mise en œuvre. — Cardage du coton.

J'ai décrit plus haut les machines opérant cette main-d'œuvre ; mais, dans le cours de cette description, je n'ai pu exposer quelques remarques que j'ai faites concernant cette opération importante de l'art que je traite ici ; je vais donc les consigner ci-après :

Les machines les meilleures en ce genre sont, à mon avis, celles dont les cylindres et tambours ont les dimensions et les révolutions respectives que j'ai indiquées, et qui, en outre, par leur genre de construction, sont les moins susceptibles de perdre leur indispensable forme ronde et cylindrique.

Quoique ces cardes soient telles que je viens de dire, la perfection de leurs produits dépendra encore de deux choses, qui sont les qualités essentielles de leurs garnitures et les soins que devra en prendre le préposé chargé de les aiguiser et de les régler pour travailler.

C'est principalement à ces garnitures, que l'on nom-

me plaques et rubans, que mes remarques ont rapport. Souvent j'ai été à même de voir que ce n'était pas toujours au début que ces garnitures faisaient le mieux ; car il est à remarquer que la seconde moitié du temps qu'elles doivent durer est presque toujours celle où elles donnent le meilleur cardage, quoiqu'il leur manque une partie des dents dont elles étaient armées. Ne pouvant pas attribuer cet effet à la cause d'un moins grand nombre de dents, j'ai pensé que leur hauteur, qui était aussi devenue moins considérable, pouvait bien être en grande partie la cause de ce que je signale, et que d'autres comme moi auront sans doute remarquée. D'après cette considération, persuadé que les plaques et rubans moins garnis que d'usage et aussi moins hauts en denture seraient meilleurs, j'en ai fait fabriquer de cette sorte, et je les ai observés attentivement pendant la première année de leur durée.

Cette expérience m'a effectivement donné la preuve que les garnitures dites basses sont les plus convenables pour bien carder; mais lorsqu'elles sont seu-

lement moins garnies de dents, elles ne donnent pas tout-à-fait le même résultat.

Ces observations m'ont donc amené à conclure que, pour parfaitement bien carder, il ne faudrait pas exiger d'une carde dite double (ne cardant qu'une fois) plus d'un kilogramme de cardage par heure de travail, et, dans ce cas, on devra avoir ces mêmes cardes montées de plaques et rubans parfaitement confectionnés et passablement garnis de dents, dont la hauteur totale ne devra pas dépasser 9 millimètres. Puisque nous en sommes sur les soins à donner et qu'exige, en effet, l'obtention d'un cardage parfait, voici l'indication des soins que devra avoir celui qui sera chargé de la conduite des cardes : d'abord leur aiguisage devra se faire au moyen d'un rouleau garni d'émeri et parfaitement rond et cylindrique, et lorsqu'il sera en contact avec les cylindres d'une carde, on devra le faire appuyer faiblement sur chacun d'eux. Ce même rouleau devra avoir, comme cela a lieu ordinairement, un mouvement lent de rotation, ainsi que de va-et-vient sur la longueur de ces cylindres.

Il y a encore un autre moyen pour aiguiser les cardes, moyen moins coûteux à établir et que je considère comme étant tout aussi bon pour cet office.

Ce moyen est, du reste, quasi employé depuis fort longtemps : je veux ici parler de la pierre à émeri dite fixe.

Pour aiguiser, on se servira pendant une heure de cette pierre, dans le cas ordinaire de cette opération; ensuite on la retirera, et on se servira, pour achever l'aiguisage, d'un petit appareil composé de deux morceaux de toile garnis d'émeri, qui seront de dimension carrée, égale à la moitié de la longueur de la garniture de dents des plaques de cardes. Ces deux morceaux de toile devront avoir un de leurs côtés seulement fixé à deux petites barres rondes en bois, qui seront entenonnées ou réunies à deux bâtons ronds et légers, dont l'écartement entre eux sera celui de la grandeur des morceaux de toile. Ce petit appareil, en forme de dos de chaise, n'appuiera sur les deux cylindres que du poids de chacun des morceaux de toile garnis d'émeri. Je garantis que les cardes qui seront

aiguisées par ce simple moyen le seront de la manière la plus convenable ; car, par ce procédé, leurs dents seront à la cime parfaitement en pointe d'aiguille, pourvu qu'on ait, toutefois, bien soin de faire varier régulièrement et constamment le petit appareil d'un bout à l'autre des cylindres ; dans ce cas, ce devra être par les mains du préposé aux cardes que cet appareil sera conduit. Le temps de durée de cette opération, dans les repassages ordinaires, sera à peine d'une demi-heure ; ce qui fera pour l'aiguisage entier de chaque carde une heure et demie. Je recommande, à l'égard de ces repassages, de ne les faire que périodiquement, comme, par exemple un chaque jour ; ce qui ferait que, tous les treize jours, chaque carde composant une série de 13 serait aiguisée. Cette méthode est plus convenable au travail que celle d'aiguiser successivement toutes les cardes d'une série ; car, si l'on faisait cette opération en quatre jours, toute cette série de 13 cardes, par exemple, se trouverait privée pendant huit jours de repassages et de revues concernant la position de leurs organes, qui

sont susceptibles de se dérégler, et, par ce fait aussi, l'on romprait la régularité du degré de perfection dans le cardage dont, il faut se départir le moins possible.

Quant aux chapeaux de ces mêmes cardes, on devra, pour toujours bien carder, les aiguiser tous les six jours de travail, et aussi pourvoir à leur remplacement aussitôt qu'ils seront défectueux.

Avant de terminer mes observations sur le cardage, j'en ferai une dernière par rapport à l'embourrage des cardes, qui a aussi beaucoup d'influence sur le plus ou le moins de qualité du cardage. Cette opération est toujours mieux faite lorsque l'on vient de débourrer les cardes. En conséquence, il serait bon d'avoir un moyen pour empêcher le coton de descendre tout-à-fait au bas des dents de cardes, d'où il ne peut sortir de lui-même et où il se détériore.

On peut citer les cardes cardant la laine de mouton comme pourvues de ce moyen ; aussi me suis-je bien des fois demandé pourquoi l'on n'en faisait point usage pour les cardes à coton, où je n'entrevois aucun inconvénient de l'employer ; il y a, au contraire,

un grand avantage à s'en servir, car l'espèce de déchet provenant de la tonte des draps que l'on imbibe d'huile de lin, et avec lequel l'on embourre toute la partie inférieure des cardes à laine lorsqu'elles sont neuves, me semble aussi convenir à cet office pour les cardes à coton, sauf à laisser pendant quelques jours sécher cet embourrage factice et permanent, dont on peut diminuer la hauteur au fur et à mesure que la hauteur des dents de cardes devient moins considérable. Cet embourrage factice a pour effet : 1° de soutenir d'une manière tout-à-fait convenable les dents des cardes qui en sont munies dans l'effort de leur travail ; 2° d'empêcher le coton de descendre à peine jusqu'au coude à angles obtus des dents, ce qui alors facilite le renouvellement de la laine dans les cardes, résultat qui, pourtant, ne peut avoir pleinement lieu qu'en ajoutant à ces cardes l'espèce de brosse cylindrique en fil de fer que l'on nomme volant, dont on fait usage pour les cardes à laine, dans le but d'amener à la cime des dents la laine qui est cardée, et dont s'empare le petit cylindre délivrant qui se charge du cardage.

Comme déjà je l'ai dit, je ne vois pas pourquoi l'on ne carderait pas le coton par les mêmes moyens que la laine de mouton, à l'aide de ces agents nommés volants et embourrage factice, grâce auxquels les cardes à laine donnent constamment un régulier et bon cardage, excepté dans le cas où le gros cylindre a besoin d'être dégraissé de l'huile dont la laine est imbibée pour être travaillée.

Les cardes à coton qui seraient pourvues de ces agents (c'est-à-dire de l'embourrage factice et du volant en question) feraient, j'en suis certain, plus constamment bien, par la raison que les gros cylindres, n'ayant plus besoin d'être débourrés d'une manière factice, ne se trouveraient plus à bout de débourrage ni de repassage, moment où les cardes, en général, opèrent moins bien.

Je dis que ces gros cylindres n'auraient plus, pour ainsi dire, besoin d'être aiguisés, vu que l'espèce de brosse ou volant développe un septième ou un huitième de plus de surface par ses révolutions que n'en développe le gros cylindre sur lequel il agit.

Les cardes à coton qui seraient pourvues du volant ne devraient naturellement conserver que deux ou trois chapeaux pour arrêter quelques ordures que le battage aurait laissées. Dans ce cas, on pourrait remplacer la garniture de chapeaux par deux paires de hérissons, comme travailleurs et déchargeurs, qui opéreraient pour le moins aussi bien et d'une manière plus rationnelle que la garniture de chapeaux, retenant tout ce qu'elle prend sur l'alimentation de coton qui entre dans les cardes. Ce dernier mode de cardage, qui dans certaines filatures (même d'Angleterre) est mis en pratique, donne de meilleurs résultats, en ce sens qu'il peut produire plus et mieux avec un même nombre de cardes.

Troisième mise en œuvre du coton. — Laminage par les bancs d'étirages en général, ainsi que par les métiers à filer en fin.

Ici, je ferai remarquer que je me suis bien gardé de faire des manchons avec les produits du réunisseur des cardes, ainsi qu'avec ceux du laminoir.

Ce procédé, dont on fait usage presque généralement, est, à mon avis, vicieux, par les raisons que je vais déduire :

Cet enroulement des nappes produites par les réunisseurs des cardes et par les laminoirs ou bancs d'étirages (façon dite d'Alsace) présente un fait inévitable, qui est celui de donner au-dessus et au-dessous des nappes une longueur différente, par la raison que la circonférence extérieure d'un cercle quelconque, formé de telle ou telle matière, sera incontestablement plus grande que celle de l'intérieur de ce même cercle.

Pour prouver par un exemple la vérité de ce fait et l'inconvénient qu'il présente, examinons-le dans l'usage que l'on en fait pour les laminoirs façon d'Alsace. La nappe produite par le premier de ces laminoirs a environ 1 centimètre d'épaisseur et est enroulée sur un rouleau de 14 centimètres de diamètre, ce qui lui donne une circonférence de 44 centimètres; donc cette espèce de virole, que forme un tour complet de la nappe sur le rouleau, aura en dedans les

dimensions que je viens de noter ; mais l'extérieur de cette même virole de coton aura au moins 50 centimètres de circonférence, ce qui lui donnera 6 centimètres de plus qu'elle n'aura en dedans, vu que la nappe avec laquelle elle est formée a 1 centimètre d'épaisseur.

A l'égard du fait que je viens d'examiner, il me semble facile de s'expliquer comment il a pu s'effectuer, en considérant la flexibilité de la nappe avec laquelle il s'accomplit. Les fibres du dessus de cette nappe ont dû se retirer sur elles-mêmes, en portant sur le rouleau où elles se sont enroulées, et celles du dessous ont fait l'effet contraire, en devenant l'extérieur de chaque virole dont se compose ce que l'on nomme en filature manchon de nappe.

Maintenant, considérons l'inconvénient dont nous avons parlé et les conséquences qu'il produit dans le cours du travail. Les manchons de nappe qui doivent servir de charge alimentaire aux bancs d'étirages sont placés derrière ces bancs sur des espèces de rateliers, où ils ne reçoivent aucun mouvement obligé de ro-

tation, ne tournent, en conséquence, que par l'effet de l'attirement des nappes par les cylindres cannelés, dits de derrière, de ces mêmes banes d'étirages; ces manchons développent alors leurs nappes sans aucun ordre, lesquelles ont, comme nous l'avons prouvé plus haut, leurs deux surfaces inégales en longueur; ce qui fait que ces mêmes nappes entrent aux susdits bancs d'une manière peu rationnelle. Aussi arrive-t-il que fréquemment il se forme des amas de coton à l'entrée et sur les conduits des cylindres de derrière, amas qui, tout-à-coup, se trouvent absorbés en bloc, ce qui, indubitablement, produit des irrégularités plus ou moins considérables dans les rubans ou nappes que donnent les bancs d'étirages.

Par ce que je viens de démontrer dans l'exemple qui précède, on peut juger du désordre et des défauts que donne toujours aux cotons filés toute préparation qu'inconsidérément on aura enroulée en manchon sur un rouleau quelconque.

Actuellement, je vais déduire les défectuosités que donnent aux cotons filés toutes espèces de boudins

non aplatis avant que d'entrer aux laminoirs des machines à filer, soit en doux, soit en fin ; car, pour faciliter le laminage des dernières machines de la filature, il convient, comme pour les premières, que ce soit toujours sous la forme de lames plates que les préparations se présentent aux étirages des machines.

Que l'on se figure, en effet, ces boudins non aplatis passant entre des cylindres dont les uns font pression sur les autres, ainsi que sont disposés ceux de tous les étirages au moyen de cylindres quelconques. Ces boudins se trouveront sans contredit un peu aplatis ; mais au centre de leur grosseur se trouvera la plus grande partie des fibres dont ils sont formés, tandis que sur leurs deux bords ou lisières il n'y en aura que très-peu. En outre, les cylindres ou rouleaux de pression qui appuient sur les cylindres cannelés peuvent se soulever en obéissant à l'épaisseur plus considérable qui se trouve au centre de ces boudins faiblement aplatis, d'où il suit que leurs deux bords se trouvent pour ainsi dire sans pression, et, par l'effet de ce soulèvement des rouleaux de pression, les fibres

des deux bords ne se trouvent plus retenues contre l'action de l'étirage causée par la paire de cylindres qui fait étirage contre la paire où ces boudins sont entrés, de manière que les bords entreront à cette deuxième paire de cylindres sans avoir éprouvé aucun étirage, quand le centre des boudins l'aura éprouvé complètement.

De ce grave inconvénient proviennent surtout, dans les fils, ces petites bosses que l'on aperçoit, parce que les lisières ou bords de ces mêmes boudins ont passé d'une manière désordonnée aux autres paires de cylindres qui précèdent ceux-ci.

Quant à la crainte que l'on pourrait avoir concernant l'allongement que pourrait éprouver le fil dit en doux ou boudin, lorsqu'il se rendra aux étirages des métiers à filer, je ferai observer que les cylindres d'appel à gorge que j'ai ajoutés derrière les métiers à filer doivent pleinement rassurer; car il est demontré que cet inconvénient ne peut avoir lieu, vu que cesdits boudins seront pris par le système d'appel et très-près des pelotes, pour ensuite être conduits par lui

aux cylindres cannelés, sans que les boudins puissent éprouver le moindre allongement.

Avant de terminer mes observations sur les inconvénients que présentent, dans le travail du filage, toutes les espèces de boudins non aplatis, je signalerai celui qu'il cause par la gorge que cette espèce de boudin creuse promptement dans le cuir dont est faite la couverture des cylindres ou rouleaux de pression. Ces gorges, après un seul jour de travail, sont déjà devenues assez profondes pour empêcher les rouleaux de bien opérer la fonction dont ils sont chargés.

J'ai dit plus haut, lorsque je décrivais mon nouveau mull-jenny, que je reviendrais sur l'importance des additions que j'ai faites d'une quatrième rangée de cylindres cannelés aux métiers à filer en fin.

Lorsque j'ai eu l'idée de faire cette addition, j'ai eu en vue de rendre l'étirage des cylindres cannelés de ces machines moins brusque et moins violent, et, à cet égard, pour bien faire comprendre et apprécier cette idée, je vais supposer des machines à un seul étirage, comme, par exemple, les métiers à filer n'ayant que deux rangées de cylindres cannelés.

Je supposerai, en outre, que l'étirage sera de dix pour un. Il est à remarquer que ces métiers font du fil grêle et irrégulier en grosseur, que l'on nomme vulgairement fil échancré. Ce résultat, lorsqu'on y réfléchit, n'a rien qui puisse étonner ; car, en se figurant par la pensée ce qui s'effectue entre ces deux paires de cylindres superposés représentant deux paires de pinces rotatives, on verra que la paire de ces pinces qui tourne le plus vite étend d'un seul coup et sans se reprendre à deux ou trois fois, la pincée qu'elle fait, et l'autre pince a deux fois la longueur de la circonférence de ces cylindres cannelés. Ainsi, par exemple, ces circonférences étant de 75 millimètres, cette pincée sera de 75 millimètres de longueur, laquelle se fait à un écartement de 25 millimètres, et, s'étendant tout-à-coup à la longueur de 750 millimètres, ne peut qu'endommager la frêle lamette de fibres de coton qu'elle étend avec aussi peu de ménagement. Aussi, il résulte de ce brusque effet d'étirage que les fibres sont tout-à-fait mal réparties sur la longueur du fil, ce qui lui donne les défauts que je viens d'indiquer ci-dessus.

Si, au contraire, l'on procède à cet étirage total (qui pourra même être de 15 pour 1 au lieu de 10) en le disposant comme je l'indique à la page 87, il en sera bien autrement; car, de cette manière, l'étirage le plus fort qui existera entre deux cylindres cannelés sera, pour les métiers, de 3 1/2 pour 1.

Il est convenable que ce moyen, par sa grande douceur, en opérant ledit étirage total, l'effectuera d'une façon bien plus convenable et bien plus rationnelle que dans le cas précédent; aussi en résultera-t-il des produits infiniment mieux confectionnés. J'ai aussi promis plus haut que j'expliquerais pourquoi j'ajoutais aux mull-jenny une rangée de cylindres à gorges comme appel des lamettes qui sont produites par les cannelés de ces métiers. Voici cette explication:

Par l'effet du passage de toutes les lamettes dans les gorges, j'ai eu en vue de les forcer à se rouler dans le fond desdites gorges au moyen de la torsion, et, par là, d'enfermer les deux bouts des fibres dans le corps des fils.

Il est incontestable que ces fils seront plus forts, à

numéro égal, que ceux que l'on tordrait sans l'espèce de friction qu'ils éprouveront en étant tordus pendant leur passage au fond de ces mêmes gorges.

En outre, par l'addition de cette rangée de cylindres, on obtiendra encore un perfectionnement pour le fil; car on évitera, soit aux cannelés de devant, soit aux cylindres de pression, ces enroulements de laminage qui ont lieu sur l'un ou sur l'autre de ces cylindres lorsqu'un fil vient à casser.

Ces sortes d'enroulements, que l'on nomme barbes ou maladie, ont deux inconvénients pernicieux : le premier est de produire 3 mauvais fils par le cylindre de pression où a eu lieu cet enroulement causé par la rupture d'une des 4 lamettes sur lesquelles le cylindre doit uniformément presser.

Le second de ces inconvénients est de creuser une gorge prononcée dans ledit cylindre de pression, qui fait ensuite presque toujours à cette même place un fil sensiblement échancré.

J'ose espérer que cette théorie pratique sur l'art de filer le coton à la mécanique démontrera aux filateurs

expérimentés que mon mode de filer est logique, et par conséquent, supérieur à celui qui est actuellement en usage, et pour compléter l'énumération des avantages dont je le crois pourvu, je dirai que, par sa mise en pratique, on produira des filés plus réguliers, plus forts et plus lisses, que ceux que l'on peut obtenir par le mode actuel. (Voyez fig. 1, pl. 1.)

Désirant mettre MM. les filateurs dans la possibilité d'apprécier les dépenses que pourra occasionner la création ou la restauration d'un établissement de filature suivant mon système, j'ajoute ci-après les résultats provenant de devis que j'ai dressés à cet égard.

Les additions à faire aux mull-jenny s'élèveront à 1 fr. 70 c. par broche, comparaison faite avec les mull-jenny, qui ont trois rangées de cylindres cannelés.

Ainsi, ce même genre de métiers ayant trois cylindres cannelés revenant, je suppose, à 8 fr. 50 c. la broche, coûtera, suivant mon système, 10 fr. 20 c.

Voici le devis de ce que coûte un système de 12 fils à 3 rangs de cylindres cannelés pour mull-jenny :

Une main ou support.	3 fr.	» c.
3 bouts cylindres cannelés, ensemble. .	12	»
2 chapeaux intermédiaires pour rouleau de pression.	2	50
9 rouleaux de pression en fer, couverts de drap et peau.	6	30
3 paires de selles et sellettes.	»	90
3 pitons et 3 brides, ensemble.	»	50
3 romaines et 3 poids de pression. . . .	1	40
3 éploqueurs, ensemble.	»	60
Une barrette pour chapeaux intermédiaires et ses 12 entonnoirs pour boudins.	2	»
Total pour un système. . . .	29 f.	20 c.

Voici maintenant le devis de ce que coûtera un système de 12 fils en mull-jenny, modifié suivant mes innovations :

Une main ou support.	3 fr.	» c.
4 cylindres cannelés, ensemble.	15	»
2 chapeaux intermédiaires pour rouleaux de pression.	3	»

2 cylindres à gorges à couteau et rondes au fond.	7 fr.	» c.
12 rouleaux de pression pour cylindres cannelés.	8	40
3 paires de sellettes.	»	60
6 romaines de fer.	»	90
6 poids de pression en fonte de fer. . .	1	30
Une barrette pour chapeaux intermédiaires et 12 entonnoirs pour boudins.	2	»
Une petite main et 2 petits chapeaux intermédiaires, le tout en fonte de fer, pour système d'appel conducteur et presseur de boudins.	1	»
3 rouleaux presseurs pour le système ci-dessus.	3	»
3 pressions complètes pour ledit système.	2	20
12 entonnoirs ou guides des boudins pour aller aux gorges dudit système.	»	50
Total pour un système.	49 f.	50 c.
A déduire.	29	20
Reste.	20 f.	30 c.

Avec un système de 12 fils pour mull-jenny de mon invention, on pourra, pour 100 fr. au plus, faire l'essai de ce nouveau mode de filer ; car il suffira pour cela de construire un seul de ces systèmes de 12 fils et de le substituer à deux autres que l'on retirerait de l'extrémité d'un mull-jenny ordinaire, et auquel il sera très-facile de le jonctionner.

Cette substitution une fois établie, on se trouvera complètement à même d'apprécier la différence du mérite qu'il y a entre les deux produits que donnera en même temps ce métier d'épreuve.

En outre, par cette simple expérience, l'on aura de suite la preuve évidente du plus ou du moins de valeur des nouveaux procédés que j'indique, et que je crois infaillibles dans tous les résultats qu'ils doivent réaliser.

Pour terminer enfin toutes les considérations ayant rapport aux innovations que j'ai apportées à la filature du coton, et qui sont indiquées dans le présent Cours, je dirai qu'elles sont de la plus haute importance, surtout pour les établissements de ce genre qui existent

en France, notamment en Normandie, et qui sont anciennement construits; à l'aide des additions à leurs machines de mes innovations, ces établissements anciens deviendront à même de pouvoir soutenir la concurrence (ce qui déjà leur est impossible) avec les filatures construites de fraîche date, et à plus forte raison avec celles que l'on construit aujourd'hui.

Quatrième et dernière main-d'œuvre de la filature de coton, laquelle concerne le dévidage et la mise en paquet des fils de mull-jenny et de continue.

Les fils provenant de mull-jenny doivent être renvidés en forme de fusée pour trame comme pour chaîne, et afin de faire moins de déchet en les dévidant, on devra former ses fusées sur de petits tubes de papier, dont on aura pourvu les broches desdits mull-jenny chaque fois que l'on commencera une nouvelle levée de ces mêmes fusées. Celles qui sont destinées à faire la trame des tissus ne sont guère dévidées que dans les navettes des métiers à tisser, et non sur les dévidoirs particuliers; mais les fils pour

chaîne que l'on veut mettre en écheveaux sont soumis à ces mêmes dévidoirs sur le treuil desquels s'enroulent ses fils pour se former en échevettes de 500 mètres chacune. Cesdites fusées de fil pour chaîne sont aussi dévidées sur une autre espèce de dévidoir que l'on nomme baubinoir, mais ces fils, sur cette deuxième espèce de machine, s'enroulent sur deux grosses bobines et non sur des treuils, lesquelles bobines sont destinées aux ourdissoires qui ourdissent et composent les chaînes pour les métiers à tisser. Les échevettes de 500 mètres de fils, dont je viens de parler, étant accouplées composeront un écheveau de 1,000 mètres ou un numéro, en ce qu'il est entendu et convenu en filature de coton, que dix écheveaux de 1,000 mètres pesant ensemble un demi-kilogramme. Ce fil sera classé et considéré comme du n° 10 qu'il caractérise en effet. Or, toutes les fois qu'un certain nombre de 1,000 mètres pèsera un demi-kilogramme, soit, je suppose, 25,000 mètres, soit encore 75,000 mètres, alors l'un sera du n° 25, et l'autre du n° 75.

On devra procéder, comme je viens de l'expliquer,

pour déterminer tous les fils de coton; mais pour que ce numérotage ou classement de ces mêmes fils soit parfaitement exact, il conviendra que les dévideuses apportent la plus grande attention à leur travail, c'est-à-dire qu'elles devront arrêter le treuil de leur dévidoir aussitôt qu'un des fils qu'elles dévident se sera rompu, et cela pour le rattacher à l'échevette en voie de former sur le treuil de son dévidoir, lequel doit faire 350 tours pour compléter les échevettes, qui toutes doivent, comme je l'ai dit, se composer de 500 mètres.

A ce sujet, je suppose qu'une dévideuse dévide du fil qui réellement est bien du nº 21, et qu'elle fasse faire au treuil qu'elle fait tourner, 50 tours, avant que de rattacher le fil rompu dont je viens de parler, il s'en suivra que l'échevette du fil rompu n'aura que 429 mètres au lieu de 500, soit un septième de moins; ainsi, en pesant, cette échevette pour la classer à son numéro, vous ferait innocemment un faux classement, car vous trouverez que cette échevette qui, à votre insu est incomplète, est du nº 24, quand réellement

le fil avec lequel elle est formée n'est que du n° 21. Il conviendra en outre que les fils qui se rompront en les dévidant, soient, par les dévideuses, aussitôt rattachés par un nœud dit de tisserand, et non en tordant les deux bouts ensemble que l'on aura reployés sur eux-mêmes, car cette mauvaise rattache se dénoue dès qu'elle éprouve la moindre résistance, ce qui, par conséquent, donnera beaucoup de bouts pendants le long des échevettes ; défectuosité qui fera déprécier ce produit quoique bien filé, mais laissant à désirer sous le rapport de son mauvais dévidage.

Ici, je ferai observer que ce qui contribue à rendre facile le dévidage, c'est le bon renvidage ou la bonne confection des fusées, main-d'œuvre qui est effectuée par les mains de l'ouvrier fileur, qui, à cet effet, est préposé au métier mull-jenny. Ces dites fusées étant considérées comme bien faites, devront, dès le recommencement jusqu'à leur fin, être renvidées aussi dures ou aussi serrées que possible, et cela en forme de cône ayant d'abord leur base en contre-bas ; mais lorsque ces fusées seront un peu plus qu'à moitié formées, l'ou-

vrier fileur devra, au moyen de son envoudoir, commencer à former de nouveaux cônes dont la base devra être en sens contraire des premiers, c'est-à-dire en contre-haut, et de manière à ce que ces deux cônes formés et superposés présentent un cylindre terminé par les deux bouts en forme de cône fortement affaissé. Ces fusées étant parfaitement faites, comme je viens de le dire, pourront se dévider pour ainsi dire d'un bout jusqu'à l'autre, en étant verticalement plantés sur la table des deux genres de dévidoirs dont j'ai parlé plus haut, lesquelles tables sont disposées à cette fin; et quand il peut en être ainsi, le dévidage s'opère promptement et pour ainsi dire sans déchet. Mais si, au contraire, il faut placer horizontalement ces mêmes fusées sur les petits supports de fer blanc qui se trouvent sur lesdites tables des dévidoirs, et cela pour qu'elles se dévident en tournant, il s'ensuivra plus de perte de temps et plus de déchet.

Le dévidage des fils produits par les métiers continus devrait, selon moi, se faire sur les mêmes dévidoirs où se dévident les fils de mull-jenny. Et pour

cela il suffira de modifier auxdits dévidoirs le système des petits supports de fer-blanc sur lesquels tournent les fusées quaud elles arrivent vers la fin de leur dévidage. Ces fils des métiers continus étant voudés ou enroulés sur de petites bobines, il est nécessaire, pour dévider ce fil qui est enroulé sur leur corps, que ces bobines tournent constamment du commencement à la fin de leur dévidage dans les susdits petits supports de fer-blanc. La modification à faire au système des supports dont je parle, consistera à les renforcer un peu et à joindre près de chaque paire de ces supports, un petit ressort dit à boudin, fait en fil d'acier ou de fer. Ce système ainsi disposé, on passera des brochettes dans le corps desdites petites bobines, de manière à ce qu'elles soient adhérentes aux petites brochettes; ces mêmes bobines ainsi embrochées seront placées sur le susdit système de support; mais, pour que ces mêmes bobines tournent rationnellement, il faudra placer les bouts desdits ressorts dans la gorge de la base des bobines, de manière à établir un frein au mouvement de ces bobines,

qui alors livreront leur fil au treuil des dévidoirs avec une tension convenable à la bonne formation des échevettes.

Cette manière de dévider les produits des métiers continus sera, selon moi, préférable à celle employée ; c'est-à-dire sur des dévidoirs dont les broches sont fichées dans une barre de bois sur laquelle ces bobines reposent et frottent en tournant pour les dévider, comme aussi sur les broches immobiles dont je viens de parler; mais ces deux frottements qui, sans doute, sont nécesssaires pour tendre les fils qui s'enroulent sur le treuil, sont nuisibles aux bobines en ce qu'ils agrandissent fortement le trou dont elles sont percées de part en part ainsi que leur base ; ce qui rend promptement ces bobines défectueuses.

Il est entendu que tout ce que j'ai dit concernant les soins que les dévideuses doivent apporter au dévidage des échevettes des fils de mull-jenny, devront être en tout point les mêmes pour le dévidage des fils des métiers continus.

Quelques observations préalables sur la mise en paquet des cotons filés.

Nous avons dit plus haut que toutes échevettes ou demi-écheveaux de coton filé devaient se composer d'un bout de fil de 500 mètres de longueur. Or, comme les treuils des dévidoirs ont généralement un périmètre ou une circonférence de 1^{m}.43, on a disposé leur compteur pour que le timbre ou sonnette qui s'y trouve sonne au 350e tour que ces treuils font; et cela, pour avertir les dévideuses que les échevettes sont complétées, puisque 1^{m}.43 multipliés par 350 fois font précisément 500 mètres et un demi-mètre. Donc à cet instant la dévideuse nouera chacune des échevettes qui se trouve sur le treuil de son dévidoir, et cela au nombre de 50 à 60 pour les receuillir ensuite par poignées composées de dix échevettes que l'on nomme torque de coton, lesquelles sont mises ensuite par paquets de 5 kilogrammes ou de 10 livres métrique. Voici maintenant comment sont formés ces

paquets dans une presse disposée à cet usage : la cage en fer de cette presse a environ 28 centimètres de longueur sur 22 de largeur, ayant ses deux bouts sans clôture, mais le dessus est fait avec trois bandes plates à charnière et verrou, de manière à pouvoir les ouvrir et les fermer. Dans cette cage ainsi disposée, et le dessus étant ouvert, on place des couches ou lit que l'on forme avec des torques de fils dont le nombre varie suivant le degré de finesse du fil, mais toujours de façon à ce que ces couches de torques emplissent fortement la largeur de 22 centimètres que possède cette cage.

Chacune des susdites couches est formée au moyen de deux petites tringles en fer rond poli, ayant 40 centimètres de longueur et d'une grosseur de 8 à 10 millimètres, lesquelles sont d'abord engagées dans deux douilles de métal de 8 centimètres de profondeur, lesquelles douilles sont fixées dans la forte table sur laquelle est établie une presse; ces deux tringles doivent avoir entre elles, étant dans lesdites douilles, 28 centimètres d'espace et se maintenir toutes deux par-

faitement bien d'aplomb. Les deux petites tringles dont je parle étant placées dans leurs douilles, le faiseur de paquets, qui, préalablement, aura fait un certain nombre de pesées de 5 kilogrammes, destinées à faire avec chacune d'elles les paquets, commencera à former les lits ou couche de torque qui devront composer chacun d'eux ; et cela avec les poignées de 10 échevettes dont se composent les pesées. D'abord ce même faiseur de paquets formera les torques comme suit : Ces poignées de fil devront être étendues le plus possible, puis avec un de ses bouts il embrassera à demi une des tringles en question (celle par exemple qui se trouvera à sa gauche), et à l'autre bout de cette poignée ployée en deux, il passera son doigt index avec lequel il la tordra en boudin pour aller ensuite embrasser aussi à demi la deuxième tringle, et de là aller enfin avec l'extrémité de ce boudin de fil passé à son doigt, auquel il fera substituer la première tringle, qui par ce fait terminera la formation de la première torque du premier lit du paquet. Ces torques en général devront se confection-

ner comme je viens de le décrire, et chaque lit ou couche se feront et s'embrocheront sur une paire de ces mêmes tringles, qui, lorsqu'elles en contiendront assez pour employer ou occuper le fond de la cage de la presse, seront enlevées de leurs douilles et placées dans cette dite cage. Ensuite on formera de la même manière un second lit, plus un troisième, et ainsi de suite jusqu'à ce que la pesée de 5 kilog. soit torquée et placée dans la même cage; on fermera alors le dessus pour presser fortement ce paquet; et cela, au moyen du mécanisme qui se trouvera à cette presse, et pendant le temps que chaque paquet subira cette puissante pression, l'empaqueteur nouera chaque paquet au moyen de 5 ficelles à nœuds coulants dont il aura préalablement garni le fond de la cage de cette même presse. De ces cinq ficelles deux serviront à nouer les deux bouts du paquet; et cela, entre les deux extrémités de la longueur de ladite cage et les tringles rondes sur lesquelles chaque lit de torque aura été formé; et les trois autres de ces ficelles seront aussi passées et nouées entre les espaces que laisseront entre

elles les bandes plates de fer formant les parois de côté de cette même et dite cage. Chaque paquet étant ainsi façonné et terminé, on le retirera de la presse pour l'envelopper d'une grande feuille de papier bleu; mais avant de clore la tête de ce paquet, l'empaqueteur comptera les torques qu'il contiendra, afin de pouvoir, sur l'étiquette de ce paquet, indiquer le numéro moyen du fil qu'il renfermera.

Pour trouver le numéro moyen, il suffira de connaître le nombre de torques de chaque paquet, lesquelles, on le sait, sont composées de 5,000 mètres de fils. Or, supposant qu'il se trouve dans un de ces paquets 8 lits de 10 torques chacun, soit 80 torques multipliées par 5,000 mètres, soit 400,000 mètres à diviser par 10, en tranchant un zéro pour les 10 livres métriques, donne un résultat de 40,000 mètres pour chacune de ces 10 livres; ce qui fait du n° 40.

Autre exemple : Supposant 74 torques dans la pesée de 5 kilogrammes que nous multiplierons aussi par 5,000 mètres, soit résultat 370,000 mètres dont on doit retrancher le dernier zéro, reste 37,000 mètres pour

chaque livre; soit, n° 37, et plus simplement encore, en comptant seulement les torques d'un paquet, la moitié de ce nombre de torques trouvées donne juste le numéro moyen de tous les fils; ainsi, par exemple, 100 torques au paquet font du n° 50, comme 50 torques donnent du n° 25, et quand il se trouve, comme par exemple, 53 torques dans un paquet, dont la moitié de ce nombre fait 26 1/2, alors on fait porter à ce fil le n° 27.

Ayant déjà soumis à plusieurs filateurs expérimentés, le traité que l'on vient de lire, j'ai reçu de l'un d'eux quelques observations à l'égard des principales innovations que j'ai introduites, observations que je vais rapporter ici, en les relatant dans quelques paragraphes de ma réponse à ce filateur.

« Monsieur,

» Vous m'observez que les innovations et additions
» que j'apporte aux mull-jenny ne seront guère ap-
» plicables qu'aux mull-jenny de construction nou-
» velle. Je conviens que pour de trop vieux métiers

» que l'on aurait mal entretenus, ce serait, comme
» on dit vulgairement, mettre de bonnes manches à
» un mauvais habit; mais pour ceux de ces métiers
» qui ne sont pas trop détraqués, ce ne serait qu'une
» addition, qu'il faut faire aussi aux métiers neufs, si
» l'on adopte ce nouveau système. Moi, au contraire,
» je pense que ce serait un bon moyen pour ravitailler
» ces mêmes métiers détériorés, ce qui alors les met-
» trait dans le cas de faire mieux et plus que beaucoup
» de mull-jenny neufs de construction ordinaire. Vous
» me faites aussi observer que si mon boudin, fai-
» blement frictionné, peut se rendre à mon système
» presseur sans s'allonger, alors mon nouveau mode
» de filer sera très-bon. A cet égard, il me semble que
» je dois être pleinement rassuré, car mon boudin
» n'est autre que celui que produisent les rotas-frot-
» teurs, que seulement j'ai aplati avant son entrée
» dans le laminoir à cylindres cannelés, pour faciliter
» la fonction de son étirage.

» Vous me dites aussi, Monsieur, que vous croyez
» avoir la conviction que mon cylindre à gorges,

» comme lisseur, pourra contribuer à faire de la
» chaîne lisse, ou du moins peu velue, ce que vous
» croyez devoir être très-convenable, mais qu'il pour-
» rait bien se faire que, pour la tissure, il n'en soit
» pas de même. Si, en effet, cette tissure devait servir
» à des étoffes qui dussent être foulées d'une façon
» quelconque, je concevrais qu'étant peu velue, cette
» tissure serait moins convenable; mais comme il en
» est tout autrement, je reste dans la pensée et même
» dans la conviction que les cotons filés, soit pour
» chaînes, soit pour tissures, qui seront tordus pen-
» dant leur passage au fond des gorges de ce cylin-
» dre-lisseur, seront toujours plus forts, quoique ayant
» moins de torsion que les filés qui seraient tordus en
» l'absence de ce nouveau procédé. Je dis que ces
» cotons filés seront plus forts, par la raison qu'à l'aide
» de ce procédé, les deux bouts de la grande généra-
» lité des fibres qui composeront ces filés seront pris
» et enfermés dans leur corps par l'effet de la torsion;
» au lieu que des cotons filés très-velus, et qui res-
» semblent en quelque sorte à une corde faite de

» crin, se trouvent toujours faibles, vu qu'une grande
» partie des fibres dont ils sont composés ne coopè-
» rent pas à leur force, en ce qu'elles ne sont ratta-
» chées au corps principal que par une petite partie
» d'une de leurs extrémités. »

En terminant mes recommandations concernant les additions que je conseille de faire aux machines, je prierai, en outre, MM. les filateurs, ainsi que leurs contre-maîtres et ouvriers, d'apporter les soins les plus minutieux aux détails des occupations de chacun d'eux; car les négligences contribuent à faire des filés défectueux, même quand on a pour les confectionner des machines passablement bonnes.

Les soins que devront prendre les chefs de ces établissements consisteront, d'abord, à s'approvisionner de cotons en laine convenables à filer le genre d'article qu'ils se proposeront de produire; puis, à fournir en temps voulu à leurs contre-maîtres tous les objets d'entretien, comme garnitures de cardes de toutes espèces, couvertures de rouleaux de pression de tous genres (ces dernières devront être généralement en

fer recouvert de fort drap et de peau de veau); enfin, à veiller à la réparation des cylindres cannelés, des engrenages et des broches en général.

Ces mêmes chefs devront aussi se pourvoir d'un bon mode de chauffage pour leurs ateliers, comme, par exemple, autant que faire se pourra, de celui de la vapeur, qui est, selon moi, le plus convenable sous tous les rapports, vu qu'une température constante de 16 à 18 degrés centigrades convient à la filature des numéros dits ordinaires; mais pour celle des numéros de 70 à 130,000 mètres, il faudrait porter cette température de 22 à 24 degrés, surtout dans les ateliers où se trouvent les métiers à filer.

J'observe qu'il serait infiniment bon que la température fût à peu près la même le jour et la nuit, afin que la vapeur se trouvât constamment soutenue en haut des ateliers, et, par ce fait, fût empêchée de descendre se condenser sur les parties métalliques, telles que les cylindres cannelés, ainsi que les broches; ce qui a lieu pendant les nuits, quand ces ateliers sont dépourvus de chaleur.

Il y a encore pour les chefs de ces mêmes établissements un autre soin ou plutôt une autre précaution à prendre, laquelle sera de savoir choisir le personnel nécessaire à l'exploitation de leur filature ; et dans la supposition que ces choix auront été heureux, faire en sorte de conserver ce même personnel, car j'ai remarqué que les fréquentes mutations dans les employés d'une manufacture se font presque toujours au préjudice du manufacturier. Suivant moi, un des plus puissants moyens à mettre en pratique pour attirer et conserver les bons et capables sujets, sera celui de les rendre autant heureux que possible, considération gardée de la position que chacun d'eux occupera dans leur filature ; c'est-à-dire de les payer au plus haut prix, en suivant toutefois l'usage de la contrée où sera située cette même filature. Il sera encore bon que toutes les relations qui pourront exister pour le travail, entre les chefs et les ouvriers dudit établissement, soient sous tous les rapports des plus civiles et de la plus grande probité ; car c'est à l'aide de tous ces bons moyens et procédés, que les chefs se feront esti-

mer, obéir et respecter de leur serviteurs, qui eux, n'auront qu'une seule crainte, celle d'être renvoyés de ce service, qui ailleurs ne pourra pas être meilleur ni plus avantageux pour eux.

Quant aux contre-maîtres, notamment ceux qui sont chargés de la conduite des machines préparatoires, ils devront être constamment attentifs à la manière dont fonctionnent ces machines; car si quelques-uns de leurs organes se trouvent déréglés ou dérangés de la position qu'ils doivent tenir, instantanément les produits sont défectueux, soit comme battage et étalage, soit comme cardage et laminage. Aussi les contre-maîtres devront-ils de suite remédier à ces désordres, vu que si une seule de ces machines fonctionne mal, ne fût-ce qu'une heure, il en résultera une grande quantité de mauvais fils qui déprécieront la totalité, surtout si ces fils sont destinés à faire de la chaîne.

Les contre-maîtres ou surveillants des métiers à filer en général devront aussi apporter une attention constante aux fonctions des organes composant les métiers confiés à leur garde, et aussi remettre en ordre

ou faire réparer de suite les organes qui se seraient déréglés ou usés au point de donner de mauvais produits. Les contre-maîtres en général se trouvent, en outre, chargés d'une seconde surveillance qui n'est pas la moindre : je veux parler de celle des ouvriers; car il arrive trop souvent que de bonnes machines donnent des filés qui ne sont pas sans défaut, lesquels proviennent du manque d'attention, de soins et de propreté, de la part des ouvriers.

Je dirai donc, pour terminer cet article, que quiconque est employé dans un établissement de filature, doit y apporter d'abord un grand esprit d'ordre et de propreté, car c'est là la première condition de succès pour ce genre d'industrie.

DESCRIPTION COMPLÈTE

DE

DEUX NOUVELLES MACHINES

(Système de Bancs-à-Broches),

L'UNE COMME BOUDINERIE, L'AUTRE COMME MÉTIER A FILER EN FIN.

Depuis bien longtemps je m'étais proposé d'inventer une machine dans le genre du métier continu, mais ayant des agents *tordants et renvidants* capables de filer et de renvider toute espèce de fils, même la trame la plus douce ou la moins tordue. En outre, je voulais que cette nouvelle machine pût produire au moins autant, à numéros égaux, qu'un mull-jenny ordinaire ayant 320 broches, comme cette nouvelle machine, sans pour cela présenter sur le moteur une plus grande résistance que le mull-jenny.

Je crois avoir résolu ce problème en créant le mé-

tier que je nomme CANNETIER, auquel j'ai ajouté une quatrième rangée de cylindres cannelés, ainsi qu'une rangée de cylindres à gorges pour aplatir le fil dit en doux.

Cette dernière rangée de cylindres à gorges a pour fonction d'attirer le coton des pelottes ou des fusées, comme charge alimentaire des métiers à filer, pour ensuite le livrer au travail du laminage ou aux étirages de ces métiers.

Parmi les additions que je conseille de faire aux mull-jenny, je n'ai pas jugé à propos de comprendre la rangée de cylindres lisseurs des fils, par la raison que ce métier, ainsi que les *continus* ordinaires, fait du fil peu velu, en ce que sa torsion, très-rapprochée des cylindres cannelés de devant, enveloppe immédiatement les fibres du coton dans le corps du fil à leur sortie des cannelés, sur lesquels ces fils se trouvent roulés en se tordant.

Quant aux maladies ou barbes que les cylindres lisseurs devaient éviter, on pourra y remédier et se mettre à l'abri de ces inconvénients en ayant soin de

pourvoir les cylindres cannelés, ainsi que les rouleaux de pression, de bons rouleaux dits éploqueurs.

Ce nouveau genre de métier à filer, nommé *Canettier*, est, je pense, de beaucoup préférable aux mull-jenny, même à ceux que l'on nomme automatiques (qui ne peuvent faire la trame douce). Je conseille à MM. les filateurs de faire transformer leurs métiers à filer, soit *continus*, soit *mull-jenny*, en *canettiers*, dont les tracés ou dessins sont indiqués aux deux planches ci-jointes, et dont la description suit.

Cette transformation pourra coûter de 5 à 6 fr. par *broche canettière*, selon l'état des métiers à filer.

Le canettier ou métier à filer en fin sera composé de 320 broches; il pourra être soigné par une seule rattacheuse ; sa résistance sur le moteur et sa production en mêmes numéros de fil seront celles d'un mull-jenny ordinaire ayant aussi 320 broches.

L'arbre moteur général de ce métier, posé sur des supports fixés au plafond de l'atelier, devra être mû, au moyen de courroies, par le moteur de l'établissement, à une vitesse de 1,000 tours à la minute :

alors les broches ou élettes de ce métier auront une vitesse de 4,000 tours aussi à la minute. Je dis les broches ou élettes, par la raison qu'avec ce *canettier*, ce sont les élettes qui sont mues, et non les broches sur la tête desquelles pivotent ces élettes.

Ces mêmes broches libres servent à maintenir au centre des élettes la position verticale des fuseaux en fonte revêtus de tubes ou tuyaux de papier, sur lesquels s'enroule le fil par mouvement obligé ; le mouvement leur est imprimé par des molettes en fonte faiblement striées ; elles ont un diamètre de 11 centimètres et une épaisseur d'un centimètre ; c'est sur elles que les molettes à base ou les plateaux de friction aussi striés des fuseaux se trouvent portés. Ces élettes ont à leur tête une espèce de chapeau en fonte, portant aussi sur des molettes également en fonte striée, qui leur impriment un mouvement de rotation constamment le même, comme, par exemple, de 4,000 tours à la minute. Les deux arbres longitudinaux marqués de la lettre D feront 2,000 tours à la minute, ce qui donnera aux élettes une vitesse de 4,000 tours,

vu que les molettes motrices fixées aux deux arbres D seront deux fois grandes comme les chapeaux qui sont fixés à la tête des tiges verticales de ces élettes. Ces arbres D seront supportés, de 8 en 8 broches, par des équerres en fonte portant des coussinets en fonte et bronze, dans lesquels tourneront lesdits arbres D.

Les élettes seront faites de tubes en acier, dans lesquels descendront les fils à l'abri de l'air, pour aller se renvider sur les fuseaux.

L'autre branche de ces élettes est faite de fil de fer seulement, et pour faire équilibre à la branche en tube.

Les deux arbres longitudinaux marqués E, qui portent et commandent les fuseaux de la même manière que les précédents commandent les élettes, auront aussi une vitesse de 2,000 tours à la minute.

Ces deux arbres E seront supportés, de 8 en 8 broches, par une espèce de plate-forme ascensionnelle marquée K, laquelle portera, en outre, tout le système des fuseaux des deux bords du canettier.

Cette plate-forme sera faite de bon bois de sapin bien sec ; elle sera garnie de roulettes qui porteront

sur des chemins montueux, en forme de rotondes. Ces rotondes, en faisant un tour, feront faire à ladite plate-forme une ascension et une descente, ce qui produira deux couches de fil sur le cône tronqué des fuseaux. L'ascension de la plate-forme sera facilitée par des contre-poids qui équivaudront aux 7/8es de son poids étant chargée.

Les chemins pratiqués sur les rotondes le seront de manière à produire à la plate-forme des ascensions et des descentes qui seront de 40 millimètres de hauteur.

Chaque fois que la plate-forme aura fait une ascension et une descente, elle sera d'un millimètre plus bas sur les chemins mobiles où elle est supportée. Les couches de fil se feront constamment sur un cône tronqué, dont la base aura 42 millimètres de diamètre, le sommet 14 et la hauteur 40. Les sommets des cônes tronqués se prolongeront par une partie cylindrique de 40 millimètres de hauteur et de 14 millimètres de diamètre. Cette forme et ces dimensions sont celles que devront avoir les tubes ou tuyaux de papier sur lesquels se formeront les fusées de fil pour chaîne;

quand elles seront tout-à-fait achevées, elles présenteront une partie cylindrique de 42 millimètres de diamètre, de 40 millimètres de hauteur, et seront surmontées d'un cône tronqué dont la base aura 42 millimètres de diamètre et le sommet 14. La hauteur totale de ces fusées de fil pour chaîne sera donc de 80 millimètres.

Les canettes destinées aux navettes pourront bien avoir aussi 80 millimètres de hauteur totale, mais leur partie cylindrique n'aura que 30 millimètres de diamètre et 40 millimètres de hauteur ; elle sera surmontée d'un cône tronqué ayant à la base 30 millimètres de diamètre, au sommet 10, et en hauteur 40 millimètres.

La rive basse ou inférieure des chemins circulaires J sera celle du dedans, et, par conséquent, la plus petite en diamètre, car la rive extérieure aura 80 centimètres de diamètre ; et comme ces chemins auront 8 centimètres de largeur, il s'ensuivra que la rive basse ou inférieure n'aura que 64 centimètres de diamètre.

Cette rive basse sera partout de 40 millimètres

moins élevée que la rive extérieure, et par ce fait la plate-forme, au moment où elle commencera la dernière paire de couche de fil sur les fuseaux, se trouvera descendue de 40 millimètres du point où elle était lorsqu'elle commençait à faire vouder du bas au milieu de la hauteur des fusées, c'est-à-dire à couvrir le cône tronqué de 40 millimètres de hauteur formant la base des tubes ou tuyaux de papier.

Cet effet de la dégradation du point de départ des ascensions de la plate-forme K sera produit par l'excentrique marqué I; lequel, chaque fois qu'il sera fait deux couches de fil sur le cône des fuseaux, poussera les roulettes de la plate-forme vers la rive inférieure des chemins en rotonde.

Les fusées ou canettes faites en fil n°s 24 à 40 pourront, suivant mes calculs, se composer de 30 à 40 paires de couches des fils dont les tours seront placés en spirale les uns contre les autres, comme la corde que l'on enroule sur une toupie conique pour la mettre en mouvement.

D'après ce que je viens de dire sur le renvidage des

fusées, on doit concevoir que toutes ces couches de fil seront exactement composées d'une même longueur de fil, puisqu'elles se feront sur un cône tronqué constamment le même dans ses dimensions ; car ce sera le cône primitif des tubes ou tuyaux de papier, qui est sans cesse formé par les couches de fil superposées.

Or, en formant ainsi les fusées et canettes, il n'est plus besoin de transmissions de mouvement de rotation différentielles et particulières pour faire chaque couche, soit que l'on fabrique sur ces nouveaux bancs-à-broches du fil, soit que l'on y fasse du boudin.

Mais comme, pour ces machines nouvelles, nous enroulons ou nous renvidons leurs produits sur des fuseaux coniques au lieu d'être cylindriques, comme dans les machines aujourd'hui connues, il s'ensuit que les fuseaux devront tourner de plus en plus vite, lorsqu'ils enrouleront ces produits du sommet à la base des cônes des fuseaux. La marche des ascensions et des descentes de la plate-forme K devra, au contraire, être de plus en plus lente, lorsque cette plate-forme fera vouder du sommet à la base des cônes.

Ainsi donc, pour obtenir ces deux résultats différents, soit à la boudinerie, soit au métier à filer en fin, voici comment j'ai organisé la commande des fuseaux : Comme je l'ai dit plus haut, ces fuseaux sont portés par les molettes motrices des deux arbres longitudinaux marqués de la lettre E; or, pendant le temps que chaque couche de fil se fera, ces deux arbre E iront et viendront dans le sens de leur longueur, et, par l'effet d'un excentrique marqué *f*, de droite à gauche et de gauche à droite, de manière à ce que ces molettes motrices puissent se rapprocher et s'éloigner du centre des plateaux de friction des fuseaux, et afin qu'elles se mettent en contact avec les diamètres voulus, pour faire vouder d'une façon rigoureusement symétrique, soit vers la base, soit vers le sommet des cônes des fuseaux.

Quant à la marche des ascensions et des descentes de la plate-forme K, les chemins en rotonde J, sur lesquels elle se trouve portée, devront être de moins en moins rapides en montant, comme de plus en plus rapides en descendant, en sorte que les deux buts pro-

posés seront atteints, c'est-à-dire que, d'une part, en faisant tourner pour chaque couche les fuseaux, soit pour le boudin, soit pour le fil, de plus en plus vite, ils attireront ces deux espèces de fil d'une manière rationnelle et constante, et aussi en raison de la livraison faite par les cylindres cannelés de devant, quoique ces fils doivent se vouder sur un corps conique.

D'autre part, la plate-forme, montant de moins en moins vite et descendant de plus en plus rapidement, fera vouder les fils en une spirale aussi rapprochée à la base qu'au sommet des cônes des fuseaux.

Quant aux deux arbres longitudinaux de mon canettier, marqués de la lettre E, auxquels j'ai recommandé plus haut de donner un mouvement de va-et-vient afin qu'ils commandent les fuseaux d'une manière irrégulière, c'est-à-dire plus vite quand ils voudent sur la base de leur cône, et plus lentement quand ils voudent vers leur sommet, j'ai, par appréciation, trouvé qu'ils ne devront varier que de 2 millimètres à peine, ce qui me fait croire qu'il n'y aurait aucun inconvénient à prendre le terme moyen de cette variation pour don-

ner aux fuseaux une vitesse moyenne régulière ou constamment la même; mais, à la boudinerie, il sera indispensable que ce mouvement de va-et-vient existe, parce que la variation de ces arbres, en raison de la grosseur des produits, devra être de 8 à 10 millimètres.

Je ferai remarquer, on outre, pour le métier à filer le fil fin, qu'il sera très-facile de faire tirer plus ou moins sur la livraison des cylindres cannelés de devant, autant qu'il pourra paraître nécessaire, par la raison qu'il suffira d'augmenter ou de diminuer le diamètre des deux poulies de la tête des arbres E, de rapprocher ou d'éloigner du centre des broches les molettes motrices que portent ces arbres ; par là, on donnera à tous les fils du canettier une seule et même tension ; ce qui est loin d'avoir lieu avec les métiers continus ordinaires, où ce fait se produit plus ou moins bien, selon le discernement de la rattacheuse, au moyen des petits freins que porte chacune des broches de ces métiers.

Maintenant je passe à l'indication de la manière

ont seront commandés les principaux organes dont je viens de parler.

D'abord, nous rappellerons que l'arbre moteur gé-éral de notre canettier sera animé d'une vitesse de 000 tours à la minute ; il sera porteur de la paire poulies recevant le mouvement du moteur de la ature ; plus, d'une poulie de 50 centimètres de dia-ètre à une seule gorge et qui commande, par une rde dite de boyaux, les quatre poulies de 25 centi-ètres de diamètre placées à la tête des quatre arbres arqués D et E. Ainsi donc, ces quatre arbres auront ar ce fait une vitesse de 2,000 tours à la minute.

L'arbre moteur général du métier portera, en outre, n engrenage cylindrique qui aura vingt dents, et qui ra tout entier en fonte polie. Cet engrenage trans-ettra le mouvement à une roue qui aura 200 dents n bois rapportées et qui sera fixée à un arbre placé, mme l'arbre moteur général, sur des supports atta-és au plafond de l'atelier. L'arbre porteur de la roue 200 dents fera donc 100 tours à la minute, et il mmuniquera le mouvement à un autre arbre ver-

ticalement placé, désigné par la lettre A. La tête de ce dernier arbre portera une roue d'angle de 35 dents, commandée par une roue semblable fixée à l'arbre de la roue dc 200 dents dont je viens de parler.

Au bas de l'arbre vertical A sera fixée une roue d'angle pareille aux deux roues précitées, qui communiquera le mouvement à une quatrième roue d'angle de 35 dents, fixée à un quatrième arbre B, posé en travers et horizontalement sur les deux jumelles du bâtis du canettier.

Ce quatrième arbre fera, par conséquent, aussi 100 tours à la minute, et transmettra le mouvement à chacun des deux cylindres cannelés de devant par un pignon de rechange (n° 1) ayant 30 dents, qui commandera au moyen de roues intermédiaires (n° 2), les deux roues de 40 dents (n° 3) fixées à la tête des cannelés du devant. Ceux-ci, en cette circonstance, feront 75 tours à la minute, et, comme ils auront 25 millimètres 1/2 de diamètre ou 80 millimètres de circonférence, ils développeront à la minute 6 mètres de laminage ou 6 mètres de fil.

Le cylindre cannelé de devant, à droite, transmettra le mouvement par une paire de roues d'angles (n° 9) à l'arbre G, qui, par deux autres roues d'angles (n° 10), le communiquera à l'arbre H, qui sera porteur des vis sans fin commandant les arbres verticaux des rotondes J, et de l'excentrique I, ce dernier dirigera les roulettes sur les chemins montueux par une vis sans fin fixée au grand arbre longitudinal H ; celle-ci commandera une roue de 50 dents (n° 12), placée à la tête d'un petit arbre qui, à son autre bout, portera une autre vis sans fin (n° 11), engrenant directement avec une roue de 100 dents (n° 13), fixée à l'arbre de l'excentrique I ; ce dernier ne fera qu'un tour pendant tout le temps que la levée emploiera pour se confectionner.

Je termine ici la description de mon canettier à filer en fin, en disant qu'il occupera, en longueur, une place de 11^{m}.20, et, en largeur, 1^{m}.40, juste moitié de la place qu'occupe un mull-jenny composé de 320 broches.

Enfin, ma nouvelle machine, quoique ayant en plus

une quatrième rangée de cylindres cannelés et une rangée de cylindres à gorges aplatissant le boudin, coûtera seulement de 11 fr. 50 c. à 12 fr. la broche.

Il me semble important, après avoir donné la description de ce canettier, de dire un mot des avantages qu'il procurera sous le rapport particulier de la quantité du produit, puisqu'il fonctionne constamment et sans alternative; ce qui n'a pas lieu pour les mull-jenny.

A cet égard, je ferai observer que l'on ne devra pas porter la vitesse des cannelés de devant à plus de 75 tours à la minute, de manière à produire, comme je le dis plus haut, 6 mètres de fil dans le même espace de temps, et cela pour les numéros 10 à 40 en chaîne et 47 en tissure.

Je conseille aussi de ne pas dépasser la livraison de 6 mètres de fil à la minute par les cannelés de devant, parce qu'il deviendrait difficile de bien rattacher en marchant.

Dans cette occurence, si les broches de mon canettier ne pouvaient pas dépasser la vitesse de 4,000 tours

à la minute, on ne pourrait produire 6 mètres à la minute que jusqu'au n° 25 en chaîne ; mais comme je les crois susceptibles de faire jusqu'à 5,000 tours dans ce même espace de temps, on pourra produire 6 mètres de fil n° 40 en chaîne et n° 47 en tissure.

Ainsi donc, pour apprécier la quantité du produit dans les numéros de 10 à 47, on n'aura qu'à multiplier 6 mètres à la minute par le poids que pèseront ces 6 mètres, chacun par rapport à leur numéro respectif ; mais arrivé à ces n°s 40 pour chaîne et 47 pour tissure, il faudra, pour faire ces appréciations, prendre en considération le retard de marche qu'on devra donner aux susdits cannelés de devant, afin que les broches qui ne dépasseront pas la vitesse de 5,000 tours à la minute puissent tordre aisément les filés au-dessus des n°s 40 et 47.

Je passe maintenant aux soins à donner à ce genre de machine, en répondant aux objections que l'on pourrait faire sur les soins qu'elle réclame.

D'abord, on ne fera la levée des fuseaux remplis de fil qu'en arrêtant le métier, et on opèrera cette levée

de la manière suivante : Au préalable, chaque rattacheuse devra garnir de tubes ou tuyaux de papier une monture de fuseaux en fonte de rechange que chacun de ces métiers devra posséder, afin qu'au moment de la levée, cette monture de fuseaux vides soit prête à remplacer la monture des fuseaux remplis.

La levée de ces fuseaux sera très-promptement faite, parce qu'il n'y a rien à dévisser et que les broches avec lesquelles les fuseaux sont mariés seront facilement déplacées pour laisser échapper les fuseaux dans une boîte destinée à les recevoir.

Si l'on veut encore abréger ce petit temps d'arrêt, on pourra adjoindre à chaque demi-douzaine de ces métiers une aide-rattacheuse, dont la principale fonction sera de faire les levées avec les six rattacheuses préposées aux six métiers.

Pour ce qui concerne le rattachage des fils qui se rompent pendant le travail, voici comment on opèrera : Chaque rattacheuse sera munie d'une espèce d'aiguillette faite avec deux forts crins ou un brin de baleine assez long pour traverser toute la hauteur du tube

des élettes; la tête de l'aiguillette devra être plus grosse que l'ouverture supérieure de l'élette, afin de pouvoir s'y reposer.

L'extrémité de cette aiguillette, qui ressort du bas de l'élette, devra présenter un petit crochet nécessaire pour recevoir le bout du fil que la rattacheuse amènera du fuseau où il s'était voudé.

L'effort à faire pour arrêter les broches aux continus ordinaires n'existe pas dans mon métier, car il suffit de soulever ces broches libres de leur crapaudine en les posant un peu de côté, afin de séparer les mollettes en contact, ce qui donne une plus grande facilité à la rattacheuse, qui peut ainsi employer ses deux mains à chercher le fil rompu et à le placer sur le crochet de l'aiguillette, pour lui faire traverser l'élette et le rattacher avec la lamette rompue.

DESCRIPTION PARTIELLE

De ma nouvelle boudinerie, ou plutôt de mon Canettier à filer en gros, et cela, pour les seuls points où ce canettier dit en gros diffère de celui dit en fin, dont la description précède.

Cette machine se composera de 36 broches, dont 18 seront placées à chacun de ses deux bords.

Cette boudinerie pourra être servie par une seule soigneuse, et sa production sera de 100 kilogrammes par jour de travail en boudin nº 2, c'est-à-dire 2,000 mètres pesant 500 grammes.

L'arbre moteur général de cette machine sera établi sur des supports que l'on fixera au plafond de l'atelier, et, au moyen de courroies, il sera commandé par le moteur de l'établissement, de manière à faire 250 tours à la minute.

Ce même arbre moteur général portera :

1º La paire de poulies dites motrices et de repos dont la vitesse à la minute doit être de 250 tours;

2° Une poulie à une seule gorge qui aura 50 centimètres de diamètre. Elle commandera les quatre poulies ayant aussi 25 centimètres de diamètre, et qui seront placées à la tête des quatre arbres longitudinaux marqués des lettres D et E. Or, ces quatre arbres feront 500 tours à la minute, ce qui fera faire 1,000 tours aux broches ou élettes (n° 5) dans le même espace de temps, vu que les molettes motrices (n°s 4 et 6) que portent ces quatre arbres marqués D et E ont un diamètre double de celui des molettes qu'elles doivent commander.

Cet arbre moteur, attaché au plafond, portera encore une roue d'angle de 25 dents, qui commandera une roue de 32 dents, fixée à la tête d'un arbre vertical marqué de la lettre A, et faisant par ce moyen 200 tours à la minute.

Au bas de cet arbre vertical sera fixée une autre roue d'angle de 35 dents, qui commandera une roue pareille, fixée à l'arbre moteur B de cette boudinerie.

Ce dernier arbre B commandera par une série de roues d'angles *a* et *b* pareilles entre elles, et au moyen

de deux arbres de couche *c*, les deux rangées de cylindres cannelés de devant, qui feront aussi, par conséquent, 200 tours à la minute.

La rangée de gauche des cylindres cannelés de devant *e* portera une roue cylindrique *d*, qui en commandera une pareille *d*, portée par un prisonnier.

Avec cette deuxième roue cylindrique sera mariée une roue d'angle (nº 9) donnant le mouvement à une roue semblable (nº 9), fixée à la tête d'un arbre verticalement oblique G, qui portera vers son pivot une autre roue d'angle (nº 10), engrenant avec une quatrième roue (nº 10) toujours semblable et fixée elle-même à la tête d'un arbre longitudinal H, destiné à commander, au moyen de vis sans fin, d'abord l'excentrique marqué I et ensuite les rotondes J, disposées pour faire monter et descendre la plate-forme ascensionnelle K, qui portera tout le système des fuseaux (nº 7).

Ce carettier en gros différera encore dans l'organisation de ses porte-systèmes, qui auront cinq rangées de cylindres cannelés *e* devant produire par leurs qua-

tre étirages successifs un étirage total de 24 pour 1, c'est-à-dire que 1 mètre de longueur de lame qui entrera dans ces machines produira 24 mètres de longueur de boudin dit en fin.

Comme je l'ai dit dans la description générale de ces machines à filer en gros et en fin, il sera indispensable qu'à la boudinerie les fuseaux aient une marche irrégulière, c'est-à-dire que leur vitesse devra être de plus en plus considérable, lorsqu'ils vouderont ou enrouleront le boudin du sommet à la base de leurs cônes tronqués, et, par conséquent, le contraire aura nécessairement lieu lorsque ces mêmes fuseaux redescendront pour faire vouder le boudin de la base au sommet des cônes tronqués, et cela par la disposition et la structure des deux excentriques marqués des lettres *f*. Ces deux excentriques seront placés contre l'un des bouts ou à la tête des deux arbres longitudinaux marqués des lettres E, ce qui fera aller et venir ces arbres E dans le sens de leur longueur.

Cette boudinerie aura 4^{m}.30 de longueur et 4^{m}.20 de largeur.

Légende du canettier à filer en fin.

A Arbre vertical recevant le mouvement de la commande auxiliaire attachée au plafond de l'atelier, et le transmettant à l'arbre B par une paire de roues d'angles semblables entre elles.

B Arbre moteur général du métier, placé sur les jumelles, transmettant le mouvement par un pignon de 30 dents (n° 1), au moyen de roues intermédiaires (n° 2), aux deux rangées de cylindres cannelés dits de devant, portant à leur tête une roue de 40 dents (n° 3).

C Corde sans fin, prenant son mouvement sur la commande auxiliaire fixée au plafond et le transmettant aux quatre arbres longitudinaux marqués D et E.

D Arbres longitudinaux portant les molettes motrices (n° 4) commandant les élettes (n° 5).

E Arbres longitudinaux portant les molettes motrices (n° 6) commandant les fuseaux (n° 7).

F Poulie de serroir avec contre-poids en fonte (n° 8) pour tenir constamment tendue la corde C pendant l'ascension de la plate-forme portant tout le système des fuseaux.

G Arbre verticalement obliqué, recevant le mouvement du cannelé de devant de droite par une paire de roues d'angles semblables (n° 9), et le transmettant par deux roues d'angles pareilles (n° 10) au grand arbre longitudinal H porteur des vis sans fin.

H Arbre longitudinal recevant le mouvement de l'arbre G et le transmettant par des vis sans fin (n° 11) et par deux roues (n°s 12, 13) engrenant avec elles à l'excentrique I et aux rotondes J par une seule vis sans fin, engrenant avec une roue de 140 dents (n° 14) fixée à chacun des arbres verticaux (n° 15) des rotondes J.

I Excentrique ne faisant qu'un tour pendant le temps que se confectionnera chaque levée, et dont la fonction est de pousser par une grande tringle plate (n° 16) les roulettes de la plate-forme ascen-

sionnelle (dont le moufle est rivé à cette tringle plate) vers la rive basse ou interne des rotondes.

J Rotonde ou chemin montueux circulaire, ayant pour fonction de faire monter et descendre la plate-forme ascensionnelle portant tout le système des fuseaux.

K Plate-forme ascensionnelle portant les deux arbres longitudinaux E et tout le système des fuseaux, recevant son mouvement d'ascension des rotondes J.

L Rouleau comme support, placé sous les rotondes pour les soutenir dans l'effort qu'elles ont à faire pour les ascensions.

M Double équerre en fonte, comme collet de la tige verticale de chacune des élettes.

N Cylindre à gorge et à molettes comme rouleau de pression, servant à aplatir le boudin dans la forme d'un lacet plat, avant qu'il n'entre au système de laminage et d'étirage produit par les quatre rangées de cylindres cannelés (nº 17).

Légende additionnelle du canettier à filer en gros ou boudinerie.

Tous les organes marqués avec les lettres et les chiffres du canettier en fin remplissent les mêmes fonctions dans le canettier à filer en gros ; il n'existe de différence que pour les pièces marquées aux lettres suivantes :

a Roue d'angle motrice communiquant le mouvement à droite et à gauche à deux roues d'angles semblables *b*.

b Roues d'angles semblables fixées à la tête des deux arbres horizontaux *c*.

c Arbres horizontaux transmettant le mouvement par des roues d'angles semblables *c c*, aux cylindres cannelés de devant.

d Roues cylindriques dont une est fixée à la tête des cannelés de droite, l'autre est portée sur un prisonnier et se trouve mariée avec une roue d'angles (n° 9) communiquant le mouvement à l'arbre G par une autre roue d'angles semblable (n° 9).

e Les cinq rangées de cylindres cannelés des deux porte-système.

f Armature d'excentrique servant à donner le mouvement de va-et-vient sur leur longueur aux arbres longitudinaux marqués E.

ff Crémaillère de ce mouvement de va-et-vient.

Pénétré de l'importance et des services que pourront rendre à la filature les deux machines dont je viens de donner une description complète, je vais, en terminant ce cours ou traité de filature, me livrer à quelques réflexions sur ces machines et les comparer à celles qui ont été, depuis quelques années, introduites dans quelques-uns de nos établissements de filatures ; lesquelles sont destinées à produire le fil dit en gros ou en doux, ainsi que le fil dit en fin (je veux parler des bancs-à-broches perfectionnés, ainsi que des mull-jenny automatiques) ; à l'égard des machines dont je parle et que j'ai pu étudier dans leur travail, j'ai remarqué que quant aux bancs-à-broches ils étaient, sous certains rapports, inférieurs aux miens, c'est-à-dire à celui que j'ai perfectionné et qui est

précédemment décrit. Cette infériorité a plutôt rapport à l'économie qu'à l'imperfection des produits que donnent ces machines; économie qui consiste à moins dépenser pour les établir, moins d'emploi de force motrice, ainsi que moins de place occupée dans les ateliers, comme aussi moins de main-d'œuvre. Ces économies, qui de fait sont réelles, proviennent tout simplement de ce que mes bancs-à-broches en gros donnent une fois plus de produits par broche dans un même temps donné, et cela en boudin de même numéro.

Quant aux mull-jenny automatiques comparés avec mon banc-à-broche en fin (lequel est par moi nommé canettier continu), il se trouve un degré d'infériorité beaucoup plus notable qu'entre les bancs-à-broches en gros, qui sont connus, et le mien qui ne l'est pas encore. D'abord ce canettier continu possède le double avantage de confectionner de meilleures chaînes que les mull-jenny et de faire facilement la trame douce ou la moins tordue, ce qu'on ne peut obtenir par le moyen du mull-jenny, surtout par celui qui marche

automatiquement. Ce canettier à filer en fin a 320 broches, et pourtant ne réclame pour le soigner qu'une seule rattacheuse; sa résistance sur le moteur et sa production en pareil fil seront celles d'un mull-jenny du même nombre de broches, et il n'occupe que la la moitié de la place qu'occupe le susdit mull-jenny.

Ainsi donc, sous tous les rapports, ce canettier continu, ou métier à filer en fin, est de beaucoup préférable aux deux sortes de mull-jenny, comme aussi aux métiers continus les plus perfectionnés que l'on connaisse aujourd'hui. Or, si enfin on adopte généralement en France mes deux sortes de canettiers, je garantis que l'on filera avec la plus grande facilité, comme avec la plus grande perfection, tous les numéros des fils, même les extra-fins; et à un prix de revient comme main-d'œuvre, qui ne se montera qu'à moitié de celui auquel reviennent les produits similaires avec les machines et procédés consacrés jusqu'à ce jour à la filature du coton.

Aux différentes économies que procure l'emploi de mes deux nouvelles machines, et que je viens d'énumérer, je trouve que par elles l'économie politique

s'y trouvera aussi ; et cela sous le rapport du bon ordre et des bonnes mœurs que l'on a beaucoup de peine à établir et à faire observer dans les établissements de filature, où jusqu'à ce jour se trouvent réunis les deux sexes; mais avec mes deux genres de canettiers les hommes se trouvent écartés de ces filatures, dans lesquelles par contre il n'y aura plus que des femmes ou jeunes filles, qui, par l'adoption générale de ces canettiers, trouveront un surcroît d'occupations appropriées et convenables à leurs sexes.

Par ce fait il n'y aurait plus désormais d'hommes jeunes ni vieux employés dans les filatures en général, et la quenouille reviendrait enfin aux mains de la femme, tandis que les bras d'un grand nombre d'hommes seraient rendus à la charrue ; en outre, je crois que par ce même fait la filature aura atteint son apogée dans le progrès.

Pour terminer enfin tout ce que j'ai pensé devoir dire concernant les canettiers, j'ajouterai que maintenant que les brevets d'invention qui, à leur sujet, ont été d'abord pris par l'un de mes amis, M. Fruictier, qui était de son vivant filateur et mécanicien,

près Blangis (Somme), ainsi que par moi, sont tous périmés. Or donc, plus d'entrave pour l'exploitation de ces machines; le fait de la péremption des susdits brevets permet à chacun de construire et d'utiliser ces mêmes machines. Mais à cet égard, pour que l'on puisse vérifier si les avantages que je leur attribue sont exacts, je donne le conseil de bien se pénétrer de la description et des tracés concernant notamment le canettier à filer en fin, pour ensuite construire sur ces tracés un métier modèle, lequel n'aurait que 32 broches, et avec lequel on pourra faire toutes les épreuves que la prudence pourra suggérer, avant d'entreprendre en grand l'exploitation que je conseille de faire de ces susdites machines. Ce métier d'épreuve ou d'essai pourra revenir à 1,000 fr.

Lors de la première édition de ce livre, en 1854, je l'envoyais à la Société industrielle de Mulhouse, que je connaissais très-capable de le juger et de l'apprécier.

Ci-après je joins la réponse que j'ai eu l'honneur

de recevoir à son sujet, de la part de la M. Emile Dollfus, le président de cette honorable société.

Société industrielle de Mulhouse, ce 12 septembre 1854.

Monsieur Drapier,

« Par la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire le 13 septembre dernier, vous me demandez à vous faire connaître la suite donnée par le comité de mécanique au renvoi de votre ouvrage sur la filature du coton, prononcé par la Société, dans sa séance du 26 avril 1854, ainsi que vous en informait ma lettre du 4 mai suivant. Je me fais un plaisir de vous dire, monsieur, que le comité a pris connaissance de votre livre avec intérêt ; plusieurs chapitres, ceux notamment qui traitent des accidents causés par les machines, et des mesures de précaution à prendre pour s'en garantir, ont plus particulièrement fixé son attention.

» Ce sujet ne saurait trop être recommandé à messieurs les chefs d'établissements. Sous ce rapport donc,

aussi bien que sous d'autres encore, votre publication mérite d'être citée favorablement comme présentant un véritable caractère d'utilité.

» J'ai l'honneur de vous offrir, Monsieur, l'assurance de ma considération la plus distinguée. »

Le Président

Signé : EMILE DOLLFUS.

APPRÉCIATIONS

DES

RÉSISTANCES DES APPAREILS MÉCANIQUES

FORMULES ET MÉTHODES

Pour apprécier, en force de chevaux dynamiques ou dits de vapeur, la résistance d'un appareil mécanique ou d'une machine particulière fonctionnant soit pour produire du mouvement, soit pour une main-d'œuvre quelconque.

D'abord, nous dirons que ce que l'on entend par force de cheval dit de vapeur, est une puissance équivalente à un poids de 75 kilogrammes parcourant 60 mètres à la minute ou 1 mètre par seconde, ou encore, dans d'autres termes, une file de poids formant ensemble une somme de 4,500 kilogrammes s'écoulant dans l'espace d'une minute.

Or, je suppose que l'arbre moteur d'une machine quelconque porte une poulie dont la circonférence est d'un mètre, la vitesse à la minute de 60 tours, et qu'en outre il faille, pour vaincre sa résistance d'inertie ou d'inaction, suspendre au pourtour de la circonférence de cette poulie un poids de 75 kilogrammes. A ces condions ainsi posées je répondrai que la force utile et nécessaire à l'entretien du mouvement de la susdite poulie ou machine, sera celle d'un cheval, comme le prouve le calcul ci-après :

75 kilogrammes, poids nécessaire à vaincre son inertie, multipliés par 60 mètres, vitesse de la poulie à la minute, donnent les 4,500 kilogrammes s'écoulant à la minute comme force dudit cheval, qui se trouvent absorbés dans cette même minute pour entretenir en mouvement et à sa vitesse respective ladite poulie d'un mètre de circonférence. Or, la susdite machine présente bien, sur le moteur chargé de la faire mouvoir, une résistance équivalente à la puissance du cheval dynamique.

Maintenant, nous faisons une autre supposition,

laquelle aurait rapport à l'appréciation de la résistance d'une autre machine moins importante que la première, dont nous venons de parler : par exemple, nous supposerons que cette deuxième machine fait 100 tours à la minute, que sa poulie motrice a $1^{m}.20$ centimètres de circonférence, et qu'en outre, pour vaincre sa résistance d'inertie, il faut un poids de 9 kilogrammes 40 décagrammes à sa circonférence.

En ces circonstances, voici comme on opérera :

Epreuve de résistance.

Première opération : on multiplie 100 tours à la minute par $1^{m}.20$, circonférence de la poulie, pour obtenir 120 mètres de développement à la minute. La deuxième opération se fait ainsi : on multiplie les 120 mètres de développement par 9 kilogrammes 40 décagrammes, poids nécessaire pour vaincre la résistance d'inertie, et l'on obtient 1,128 kilogrammes à la minute, ce qui ne constitue qu'une fraction du cheval dynamique ; pour trouver le rapport de cette frac-

tion, il suffit d'ajouter 2 zéros aux 1,128 kilogrammes, afin d'avoir des centièmes de chevaux au quotient de la division, qui constituera la dernière opération. On divisera donc 1,128 kilogrammes par 4,500, force du cheval, et l'on obtiendra 25/100es ou un quart de force du cheval de la résistance que présentera cette seconde machine sur le moteur qui la conduira.

Autre épreuve de résistance.

Admettons que l'on veuille connaître la résistance que présentera à un moteur quelconque toute une transmission de mouvement, placé intermédiairement entre ce moteur et les machines auxquelles elle communique le mouvement à l'aide de courroies de cuir.

Pour faire cette épreuve, on laissera sur ladite transmission toutes les courroies bandées qui conduisent les poulies folles.

Je suppose que l'engrenage fixé à la tête de ladite transmission ait une circonférence-contact de $2^{m}.60$, qu'il fait ordinairement 80 tours à la minute, et que, pour vaincre sa résistance d'inertie, il faille suspendre

à sa circonférence un poids de 100 kilogrammes; voyons quelle sera cette résistance :

On multipliera les 2^{m}.60 circonférence par 80 tours à la minute, pour obtenir 208 mètres dc développement à la minute; puis, on multipliera ces 208 mètres par 100 kilogrammes pour obtenir 20,800 kilogrammes à la minute, pour entretenir le mouvement; enfin, on divisera les 20,800 kilogrammes par 4,500 kilogrammes ou cheval dynamique, et l'on obtiendra 4 chevaux 62/100es que présente de résistance cette transmission.

Il est entendu que toutes ces épreuves de résistance ne se feront que lorsqu'on se sera bien assuré que tous les organes composant chacun des appareils mécaniques soumis à ces épreuves sont convenablement réglés, graissés ou huilés.

Je dois dire encore que le cordage plat dont on devra se servir pour accrocher les poids qui devront vaincre la résistance d'inertie devra être un bout de courroie suffisamment fort, et assez long pour envelopper les trois quarts des circonférences auxdites épreuves. A un des bouts de cette courroie devra être

cousu un anneau devant servir à le fixer au pourtour desdites circonférences, et à l'autre bout on devra assujettir un crochet pour recevoir les poids, ou un plateau de balance dans lequel on placera lesdits poids, en tenant compte toutefois de la pesanteur de ce plateau.

Par toutes ces épreuves bien simples, et que l'on pourra faire soi-même, on pourra se rendre un compte exact de la résistance que l'on opposera au moteur chargé de faire mouvoir une manufacture quelconque. Elles donneront aussi la possibilité d'apprécier la quantité d'effets utiles (en chevaux dynamiques) que donne une pompe à vapeur ou une roue hydraulique. Ce fait mettra, en outre, à même de vérifier si ladite pompe, qui aura été livrée comme étant d'une certaine force, rend bien, en effet, le nombre de chevaux indiqués par son auteur; et si ce moteur est une roue hydraulique, on pourra de même vérifier quel est l'effet utile de son rendement, vu que, par les formules sur les cours d'eau qui sont ci-après, on pourra, à tout moment, connaître la puissance du cours d'eau qui fait mouvoir cette roue.

Si, par exemple, et pour se satisfaire, on voulait connaître quelle est la dépense de force motrice que fait soit une pompe à vapeur avec toutes ses dépendances, soit un moteur hydraulique, on le pourrait très-facilement en procédant comme suit : D'abord, je suppose, pour exemple, une pompe parfaitement bien réglée et graissée dans tous ses mouvements ; alors il suffira d'accrocher au prisonnier de sa manivelle (que l'on aura placée de niveau ou horizontalement), un poids que je suppose être de 150 kilogrammes, lequel serait suffisant pour vaincre sa résistance d'inertie, et que cette manivelle eût un rayon de 63 centimètres 1/2 en décrivant un cercle de 4 mètres de circonférence ; dans ce cas, sa dépense de puissance pour se mouvoir a, je suppose encore, une vitesse de 20 tours à la minute, ou produisant 20 courses de piston dans cet espace de temps ; sa dépense, dis-je, sera de 2 chevaux 2/3, comme le prouvent les calculs ci-après :

On multipliera les 20 tours à la minute par les 4 mètres de développement, pour obtenir 80 mètres de développement total de la manivelle par minute ; puis on multipliera les 80 mètres par 150 kilogrammes,

poids nécessaire pour vaincre sa résistance d'inertie, et l'on obtiendra 12,000 kilogrammes, que l'on divisera par 4,500 kilogrammes (ou cheval dynamique), pour obtenir 2 chevaux 66/100es que présente de résistance cette pompe pour se maintenir à la vitesse de 20 tours à la minute.

Supposons aussi que l'on veuille connaître la dépense qu'un moteur hydraulique fait pour se mouvoir, sa roue à aubes ayant 15 mètres de circonférence, faisant 4 tours à la minute, et que, pour vaincre sa résistance d'inertie, il faille accrocher un poids de 75 kilogrammes au bout de son rayon horizontal pour le mettre en mouvement; la dépense de puissance sera d'un cheval, comme le démontre le calcul suivant :

Multiplier les 15 mètres de circonférence par les 4 tours à la minute, pour obtenir 60 mètres de développement par minute, puis multiplier 75 kilogrammes par les 60 mètres précités; on obtiendra ainsi 4,500 kilogrammes, soit la puissance d'un cheval de vapeur ou dynamique.

En terminant cet article concernant les moteurs, j'engagerai fortement les manufacturiers en général

à adapter à ces mêmes moteurs une détente de secours, à l'aide de laquelle on pourrait, de tous les ateliers d'une manufacture, arrêter ces susdits moteurs, et cela, dans le but d'épargner à ces manufacturiers des regrets bien poignants : je veux parler de ceux qu'ils éprouvent lorsque, par malheur ou par maladresse, quelques-uns de leurs employés sont victimes des dangers que leur fait courir leur genre de travail.

Par exemple, les divers accidentsque peuvent causer les mécaniques n'arrivent pas toujours près des moteurs proprement dits ; de là provient une trop grande lenteur à les arrêter, et le mal, en pareil cas, s'aggrave rapidement (si l'on n'est pas tué du premier coup que l'on reçoit). Aussi, à cet égard, je proposerai un moyen que j'ai mis en usage dans plusieurs manufactures, et à l'aide duquel j'ai eu la satisfaction d'atténuer la gravité de quelques-uns de ces accidents.

Le moyen que je propose consistera en une détente qui a pour effet de couper instantanément l'alimentation de la puissance d'un moteur quelconque, ou de séparer de ces moteurs toutes transmissions de mouvement, et cela, par un mouvement de sonnette à la

portée du plus grand comme du plus petit des ouvriers, et dans tous les ateliers d'une manfacture quelconque.

Ces mouvements dits de sonnette, au moyen de cordes faiblement tendues horizontalement, lesquelles règnent au pourtour des ateliers à une hauteur de 80 centimètres, correspondent à la détente de secours, qui ferme d'une manière subite soit la vanne d'alimentation d'une roue hydraulique, soit le robinet d'une machine à vapeur.

Si encore l'on préférait que cette détente de secours eût pour action de séparer des moteurs toute transmission de mouvement, on peut très-facilement, au moyen de bascules, d'arcs-boutants, de contre-poids et de freins, séparer ou dégrener les pignons fixés à la tête des premiers arbres des susdites transmissions. Il y a encore d'autres moyens préservateurs, qui consistent à enclore d'une manière quelconque tous les agents moteurs faisant saillie et obstruant les passages dans les ateliers, lesquels peuvent vous attirer à eux, tels que les arbres tournants de tous genres, les engrenages, les chaînes et les courroies motrices.

Il y a aussi les moyens de précaution, comme de ne faire huiler les gros mouvements, lorsqu'ils se meuvent, qu'avec des burettes à très-long bec, de manière à être hors de leur atteinte; en outre, de ne faire réparer et passer les courroies que dans les moments d'arrêt.

Les divers moyens que je viens d'indiquer peuvent s'appliquer partout, sont fort simples de leur nature, et par conséquent peu coûteux à établir.

A ce sujet, il me semble important de rappeler ici le rapport de la Société d'Emulation de Rouen, en réponse aux recherches statistiques et aux propositions faites par le conseil de salubrité de Lille (Nord), au sujet des accidents qui surviennent dans les usines en général.

SOCIÉTÉ LIBRE D'ÉMULATION DE ROUEN.

COMMISSION DE MÉCANIQUE INDUSTRIELLE.

Moyens de diminuer la fréquence des accidents qui surviennent dans les ateliers.

« Depuis quelque temps, la Société d'Emulation, sur l'invitation de son président, s'est occupée de la question des moyens de prévenir les accidents dans les manufactures. Un travail s'élaborait sur ce sujet, lorsqu'a paru l'article du *Journal de Rouen,* en date du 24 septembre dernier.

» La Société s'est vivement préoccupée de ce qu'il y avait de juste et de sympathique dans les fréquentes réflexions de la presse à cet égard ; elle a étudié avec intérêt la statistique des accidents dressée par le conseil de salubrité de Lille ; enfin, en appréciant le résumé des travaux de cette réunion d'hommes, qui, à n'en pas douter, est animée des sentiments les plus honorables, elle a cru cependant, après avoir consulté

sa commission, ne pas devoir donner par le silence une entière approbation au projet de réforme, résumé en dix articles, par la reproduction desquels se termine, dans le *Journal de Rouen,* l'article du *Courrier du Pas-de-Calais.* En conséquence, la Société d'Emulation donne ici le travail de sa commission, non comme une critique absolue de celui du conseil de salubrité de Lille, mais à titre de concours à un édifice qui intéresse tout le monde, et dont la solidité ne doit pas être compromise.

» La commission de mécanique industrielle ayant été saisie par M. Eugène Burel, l'un de ses membres, d'un projet de réponse à l'article du *Journal de Rouen,* en date du 24 septembre dernier, s'est réunie sous la présidence de M. de Lérue, président de la Société.

» Etaient présents : MM. Lacroix fils, Napoléon Gallet, Marchal, Brunier et Eugène Burel, rapporteur.

» Après la discussion du travail de M. Eugène Burel et l'introduction de quelques modifications, elle en a adopté la teneur définitive, ainsi qu'il suit :

» En premier lieu, la commission remarque la proportion effrayante pour laquelle les enfants entrent

dans le nombre des victimes, d'après la statistique relevée par le conseil de salubrité de Lille. Elle en conclut sans hésiter qu'il doit en être à Lille comme à Rouen, comme presque partout, c'est-à-dire que la loi de 1841 sur le travail des enfants dans les manufactures n'est pas rigoureusement exécutée. Et, en effet, comment le serait-elle sans la surveillance régulière de commissions permanentes et d'inspecteurs chargés d'en assurer les effets ?

» Tel est un des premiers articles dont la Société d'Emulation voudrait voir l'inscription en tête des vœux à formuler pour la réforme de la police des ateliers.

» En effet, l'on conçoit que des enfants sans habitude des machines, dépourvus, d'ailleurs, de la prudence qui ne s'acquiert qu'avec l'age et le contact réitéré du danger, soient plus facilement atteints par lui que des hommes depuis longtemps familiarisés avec les mille détails d'un atelier à moteurs mécaniques.

» La Société appelle donc de toute son énergie l'exécution rigoureuse de la loi de 1841.

» Passant ensuite à l'examen des dix articles du

programme proposé par le conseil de salubrité de Lille, la commission, s'appuyant sur l'expérience de ceux de ses membres qui, depuis longues années, ont été initiés aux minutieux détails de la mécanique pratique et de l'économie des usines, et approuvant d'ailleurs la majeure partie des idées énoncées dans ces dix articles, doit néanmoins présenter sur quelques-uns d'entre eux des objections motivées. A cette fin, elle a repris ces articles un à un :

1° *Surveillance des générateurs et tuyaux de vapeur, que détériore un usage trop prolongé.*

» Cette surveillance, qui devrait être réglementaire comme les essais des appareils à vapeur neufs ou installés à nouveau, ne saurait appartenir qu'à l'administration des mines, et devrait consister en des inspections périodiques et des essais successifs à des époques régulières; ce qui consisterait tout simplement à produire dans les appareils, au moyen de la pompe foulante, une pression momentanée un peu supérieure à celle sous laquelle ils fonctionnent habituellement.

» Cette épreuve ne devrait peut-être jamais dépasser des limites très-voisines de la pression habituelle, surtout pour les tuyaux à vapeur, qui offrent généralement moins de danger, et qu'une pression trop forte tendrait plutôt à détériorer qu'à assurer contre des ruptures.

2° *Protection des roues de volée et application d'appareils compensateurs, pour obvier au déclinchage général des métiers.*

» La protection des *volants* des machines à vapeur est depuis longtemps à l'abri de toute critique. Ils sont généralement tous dans l'intérieur du local occupé par la machine et ontourés d'une balustrade. Le cas d'accident produit par un volant est presque toujours sa rupture, contre laquelle aucune précaution ne saurait être efficace, si ce n'est sa primitive solidité. — Un volant qui se brise projette ses débris avec une telle violence, qu'aucun obstacle ne saurait en arrêter les effets.

» Quant au compensateur destiné à obvier au *désembrayage* général des métiers, ceci est un problème

à soi tout seul. On cherche depuis longtemps un régulateur efficace qui puisse seulement modérer le mouvement des moteurs et le limiter dans des écarts peu différents de la vitesse normale. Combien d'inventions n'ont-elles pas brigué la victoire sur cette difficulté réelle. Ainsi, l'influence du désembrayage d'un plus ou moins grand nombre de métiers ne se fait sentir que par une accélération de la vitesse du moteur. — C'est donc au moteur lui-même à parer au mal en appelant à son secours le régulateur ou la main du surveillant. L'un est un être inerte qui ne peut apprécier la mesure du besoin ; l'intelligence de l'autre peut être plus ou moins prompte à saisir le degré du danger. Nous apprendrions avec plaisir que le conseil de salubrité de Lille eût découvert un modérateur efficace, avant de faire une loi de son emploi.

3° Protection des arbres de transmission de mouvement et leur forme.

» En général, aujourd'hui, dans les constructions nouvelles, tous les arbres ainsi que leurs manchons d'accouplement sont cylindriques et tournés. — il

serait à désirer que le mode d'assemblage par manchons ronds fût prescrit, parce que l'absence de boulons ou clavettes en saillie est une sécurité réelle. Quant au *tournage,* la commission ne verrait aucune raison de l'exiger. C'est une dépense qu'il serait inutile d'imposer aux propriétaires d'ateliers ; car on sait que les surfaces polies qui tournent sont plus aptes que les surfaces brutes et rugueuses à *happer* les courroies flottantes, les vêtements et même la peau; c'est ainsi que le polissage des poulies est moins une affaire de luxe qu'un moyen de diminuer la tension des courroies, sans leur faire perdre leur adhérence.

4° *Manchons ou grillages autour de l'arbre moteur.*

» Qu'appelle-t-on l'arbre moteur? Il faudrait être plus explicite. L'arbre moteur est toujours le moins dangereux. Il n'existe qu'à l'état de rudiment ; il est généralement enfoui dans une fosse peu accessible, logé dans l'épaisseur du mur du tampanne ; il offre donc rarement du danger. Si l'on veut parler des arbres qui portent les premiers mouvements multiplicateurs de vitesse, ceux-là sont aussi toujours (mais il

n'y a pas de mal à en faire une obligation) enfermés dans des cages qui ne laissent apparent que le seul arbre initial dans la transmission du mouvement principal.

5° *Protection des arbres verticaux.*

» Cette mesure ne saurait être trop rigoureusement prescrite. Mais ce qui surtout devrait être ajouté, c'est la réserve d'une distance suffisante entre l'arbre vertical et la muraille, pour qu'une personne emportée par l'arbre pût tourner avec lui, au lieu de se trouver broyée dans l'espace trop serré pour lui livrer passage ; car c'est rarement un ouvrier ordinaire, mais le plus souvent *un graisseur,* qui, par la nature de ses fonctions, court le danger d'être *pris* dans les transmissions de mouvement, et, pour celui-là, toutes les défenses ou clôtures de sûreté n'existent pas, puisqu'il faut qu'il les ouvre pour faire son service.

6° *Placer les arbres horizontaux assez haut pour les rendre inaccessibles, tout en réservant une distance de 49 centimètres du plafond, s'ils ne sont pas recouverts d'un étui.*

» La même raison a dû faire considérer comme bon de suspendre les arbres horizontaux, connus communément sous le nom d'*arbres de couche*, à une distance suffisante du plafond pour laisser une chance de salut à une personne entraînée avec l'arbre dans sa rotation. — Le hasard a réuni dans la commission deux personnes qui ont passé par cette épreuve de vingt-deux et quarante tours autour d'un arbre sans autre mal que quelques contusions.

» Quant à recouvrir les arbres de couche d'un étui, même en supposant que ce moyen fût pratiqué, il semble qu'il est la contradiction flagrante du principe qui précède son indication; car alors il ne resterait plus d'apparent que les poulies ou tambours, dont la plupart touchent presque le plafond, et qu'il est impossible d'en éloigner même de 40 centimètres sans les placer tellement bas, qu'ils viendront toucher les

têtes de leur bord inférieur, à moins qu'on ne fasse des ateliers d'une hauteur démesurée.

7° *Ecarter les courroies des couloirs et les rejeter en dehors, vers l'extrémité opposée des métiers ; les maintenir par des guides en fer sur des poulies, d'où elles s'échappent facilement et où on ne peut les replacer qu'avec danger; éviter l'obliquité dans leur direction.*

» Il n'est pas juste de prétendre absolument qu'une courroie soit dangereuse dans un passage. Au contraire, beaucoup de mécaniciens compétents prescrivent cette disposition, comme procurant bien plus de facilité à ceux qui ont à y travailler, et en rendant la pose moins dangereuse que dans un espace restreint et d'accès difficile.

» Quant aux guides, fourchettes et autres appareils d'embrayages pour les courroies, tous les mécaniciens sont d'accord que rien n'est plus dangereux que leur emploi. — Les positions dans lesquelles une courroie ne peut marcher sans ce secours doivent être rigoureusement modifiées. Une courroie doit toujours se maintenir seule sur la poulie et le tambour correspon-

dant. C'est la garantie la plus sûre contre le danger et même l'usure de cet organe, dont l'emploi est souvent trop légèrement étudié. — On se fie sur sa souplesse; on contraint sa marche et la position qu'il doit occuper en suivant les lois naturelles du mouvement, et ce sont ces tortures, opérées au moyen des *guides,* qui causent leurs désordres ou leur rupture.

8° *Recouvrir tous les engrenages qui commandent les mouvements divers des mécaniques, soit par des boîtes en fer, soit par des grillages, s'il est besoin d'une surveillance continuelle.*

» Cette mesure a fait à elle seule l'objet d'une loi en Angleterre, et l'on s'en trouve bien; elle comporte toutes sortes d'avantages, au nombre desquels l'absence du danger, la propreté, l'assurance de l'ouvrier, qui y gagne de la confiance dans son travail, ne sont pas les moindres.

9° *Proscrire : 1° le nettoyage des machines pendant la marche; 2° l'encombrement des ateliers, où les couloirs doivent posséder une largeur fixée par la loi* (1 *mètre*, *par exemple*).

» Il est certaines machines ou parties de machines qu'il est impossible de nettoyer autrement qu'à la marche. Les praticiens savent que la plupart des cas ne présentent pas de danger. Il serait arbitraire de s'opposer à cet usage d'une manière absolue; mais l'organisation du conseil de surveillance des ateliers fournirait les moyens de restreindre les autorisations aux seuls cas où le danger n'accompagnerait pas cette opération.

» L'encombrement des ateliers pourrait être prohibé par des règlements généraux, sans doute; mais leur observance nous paraît difficile, et la répression des contraventions encore plus. Ces détails sont tout entiers dans l'esprit des personnes qui dirigent les manufactures, et ne sauraient rigoureusement être imposés par la loi d'une manière efficace.

10° *Exiger dans tous les ateliers un costume approprié au genre de travail, et l'exécution rigoureuse d'un règlement uniforme.*

» Le costume approprié a été souvent tenté en France, à l'imitation de l'Angleterre, où il règne dans quelques ateliers; mais comme c'est plutôt une affaire de luxe qu'une mesure d'utilité réelle, nous ne voyons pas la nécessité de l'imposer.

» Par qui le vêtement spécial serait-il payé? par l'ouvrier ou par le maître?

» Par l'ouvrier? L'uniforme, dans ce cas, emblème d'une espèce de servitude, sera universellement répudié. — Par le maître? La gratuité le fera passer, mais en même temps sera une source d'abus. — Pour compensation, quel avantage y trouve-t-on? Aucun. — On a parlé des vêtements flottants, et c'est ce qu'on a voulu éviter. Mais l'ouvrier sait mieux que personne suivre les instincts du sentiment de conservation. Le *bourgeron* n'a pas été inventé par le législateur, pas plus que le tablier à double cordon des fileuses. — Vous ne voyez pas les ouvrières de fabrique porter

des jupons à volants ou des manches pagodes; s'il en est ainsi au dehors, aussitôt dans l'atelier la transformation s'opère, et cependant il n'y a pas de loi pour cela.

» Ces observations terminées, la commission prend l'avance sur le travail plus étendu dont elle s'occupe en recommandant un moyen d'une grande efficacité contre les accidents où le moteur est le principal agent : ce moyen consiste dans l'application à chaque transmission donnant le mouvement à chaque atelier séparé, d'un système de désembrayage qui permette d'arrêter instantanément une ligne d'arbres en la rendant indépendante du moteur. — Plusieurs membres de la commission ont été témoins des heureux effets de ce système, par lequel de graves accidents ont été évités. — Ces appareils sont connus, et il n'apparaît aucune difficulté pour leur établissement ou leur usage.

» *Le rapporteur*, BUREL.

» *Le président*, DE LÉRUE. »

J'ai adressé le travail suivant à la commission de

mécanique industrielle de la Société d'Emulation de Rouen, en réponse au précédent rapport :

« Messieurs,

» Etant instruit par les journaux de Rouen que vous vous êtes préoccupés des nombreux accidents que causent les mécaniques industrielles, et qu'en ce moment vous vous occupez de la recherche de tous les moyens possibles pour prévenir une grande partie de ces mêmes accidents, je viens, à cet égard, vous offrir le concours de ma vieille expérience des ateliers où se meuvent les machines en général.

» De tous les moyens à employer pour atténuer le nombre des susdits accidents, un des plus puissants est celui, Messieurs, que vous recommandiez au dernier paragraphe de vos observations à ce sujet, lesquelles sont insérées au *Journal de Rouen* du 8 du présent mois. Ce moyen, Messieurs, vous a été par moi recommandé dans une lettre que j'ai eu l'honneur de vous adresser à la date du 13 mars 1851, et que moi-même j'ai remise à M. Baroche, votre président à cette époque.

» Ensuite est survenu, à Rouen, à la date du 28 novembre 1851, un malheur bien déplorable, dont le nommé Pollet a été victime. Le *Journal de Rouen,* en rendant compte de ce grave accident, faisait un appel aux mécaniciens, auxquels il demandait de chercher les moyens de prévenir de semblables malheurs. Dès le lendemain, j'écrivis une lettre à cet égard audit journal, dont il publia un extrait le 28 janvier 1852, lequel extrait est ci-après relaté :

JOURNAL DE ROUEN *du* 28 *janvier* 1852.

» Les moyens de prévenir les accidents causés par les mécaniques sont trouvés depuis longtemps, mais ils ne sont presque point mis en usage ; peut-être aussi ne sont-ils pas assez généralement connus.

» Ces moyens préservateurs sont de différentes espèces : il y a les conduits en planches pour les courroies ou cuirasses motrices près desquelles on est susceptible de passer pendant le temps du travail, comme aussi les étuis également en planches pour toutes espèces d'arbres moteurs, notamment les verticaux ;

en outre, les burettes à long bec pour mettre de l'huile dans les coussinets des arbres moteurs en général, pendant qu'ils sont en mouvement.

» Enfin, il y a un moyen que j'ai mis en pratique dans diverses manufactures, notamment dans celle très-importante de Langlée, près Montargis, où, à l'aide d'une corde qui régnait au pourtour et à hauteur d'appui des ateliers, on pouvait faire cesser instantanément le mouvement de tous les arbres moteurs de chaque atelier, ou même de tout l'établissement en général.

» Les divers moyens que je viens d'indiquer peuvent s'appliquer partout, et de leur nature sont fort simples et, par conséquent, peu coûteux à établir. »

» L'année 1852 ayant été malheureusement féconde en accidents du genre dont il est ici question, et me trouvant en relation à la fin de ladite année avec M. Brière, à l'occasion de l'impression du présent *Traité de Filature,* lequel se termine par des observations que j'ai cru devoir adresser à MM. les manufacturiers en général, concernant les moyens que je sais

propres à les prévenir, M. Brière, qui avait lu ce passage de mon ouvrage, me demanda de le publier dans son journal, ce qui eut lieu le 28 février 1853.

» La lecture des deux articles qui précèdent vous font reconnaître, Messieurs, que je vois en cette matière à peu près comme vous et comme mes compatriotes les Lillois; mais ayant lu attentivement les propositions du conseil central de salubrité de Lille, et ensuite vos observations concernant lesdites propositions, je vais reprendre les dix articles dont se compose le travail de ce susdit conseil, pour les discuter les uns après les autres, ainsi que vous l'avez fait, Messieurs :

» Article 1er, concernant la « *surveillance des générateurs de vapeur, que détériore un usage trop prolongé.* »

» A l'égard de cet article, je trouve fort bien et fort justes tous vos dires.

» Article 2 : « *Protection des roues de volée, et application d'appareils compensateurs pour obvier au déclinchage général des métiers.* »

» Tout ce que vous dites, Messieurs, sur la première

partie de cet article, est on ne peut plus sensé ; mais, pour la deuxième partie, dans laquelle vous dites que vous attendrez un compensateur ou un modérateur efficace avant que de vous prononcer, je vais, à ce sujet, tâcher de vous faire comprendre un moyen de compensation que j'ai mis en usage dans les filatures et dans les tissages automatiques, et duquel on fut satisfait, vu qu'il n'y avait point, avec mes équivalents, de variations dans la marche du moteur.

» Dans les filatures, par exemple, qui ne sont composées que de mull-jenny et de leurs machines préparatoires, j'ai remarqué qu'il n'y avait de variation dans la marche du moteur que lorsqu'on arrêtait le batteur (souvent fort résistant). Pour obvier à cet inconvénient, j'ai tout simplement chargé la poulie de repos ou folle de cette machine, de conduire un arbre moteur porteur d'un manchon-frein et dont la résistance équivalait à celle de ladite machine.

» Pour un tissage qui était composé de deux cents métiers à tisser et de huit machines à parer, lesquelles sont à peu près les deux tiers de l'ensemble de la

résistance présentée par toutes les machines au moteur de l'établissement, j'ai chargé chacune des poulies folles de ces pareuses de transmettre le mouvement à un frein pareil à celui précité plus haut, ce qui permettait de désembrayer les huit pareuses, sans changer pour cela l'alimentation de la puissance motrice du moteur, qui n'en faisait pas passer une duite de plus à la minute aux métiers à tisser restés en marche.

» On conçoit qu'il peut en être de même de toute espèce de machines qui présentent une grande résistance, et qui, lorsqu'on vient à les arrêter, occasionnent au moteur une marche effrénée.

» Je n'ai, Messieurs, aucune observation à faire sur tout ce que vous dites aux articles 3 et 4 ; mais aux articles 5 et 6, je vous ferai seulement observer que le graisseur ne doit mettre de l'huile aux coussinets de transmission des moteurs en mouvement qu'avec une burette à très-long bec, ainsi que je l'ai indiqué dans mes moyens de préservation ; mais pour ce qui est de la commande motrice de ces moteurs, laquelle doit être enfermée dans une espèce de buffet vitré, le

graisseur ne devra y pénétrer que lorsque les moteurs seront au repos.

» Sur l'article 6, je répondrai qu'il doit exister de 40 à 50 centimètres entre le dessus des tambours ou poulies de commande et le plafond de l'atelier, sauf à donner moins de diamètre à ces tambours ou poulies en les activant, et de manière à avoir au moins 2 mètres d'espace au-dessous de ces commandes et 40 centimètres au-dessus.

» Quant à l'article 7, traitant des courroies et de leurs guides, je dirai qu'elles n'ont pas besoin de guides pour suivre leur chemin, pourvu que l'arbre portant la paire de poulies dites motrices et de repos de chaque machine soit dans une position semblable ou parallèle à l'arbre moteur qui transmet le mouvement à cette dite paire de poulies, surtout si ces poulies sont un peu bouges ou bombées, comme cela se pratique pour les cardes mécaniques.

» Mais une infinité de machines ont besoin que les courroies qui les commandent soient gouvernées par un guide faisant partie de leur mécanisme, comme, par exemple, les mull-jenny et les automates à tisser,

lesquels étant symétriquement placés, font que ces guides ne deviennent pas pour les courroies un objet de torture. A cet égard, je crois que les Lillois demandent des guides, afin que toutes les courroies ne puissent se déraper ou dévier de dessus les poulies lorsqu'elles se trouvent touchées de côté dans un cas quelconque, ce qui me semble raisonnable dans le but d'éloigner les dangers que peuvent causer, en pareil cas, ces mêmes courroies échappées.

» Pour l'article 8, je renvoie aux moyens de précaution dont je parle dans mes deux articles généraux que j'ai relatés en commençant.

» Article 9 : « *Proscrire le nettoyage des machines pendant la marche.* »

» Je suis entièrement de cet avis; car rien n'est plus dangereux, soit pour l'homme, soit pour la machine qu'il nettoie. Si ce nettoyage sans démontage ne peut bien se faire qu'en faisant tourner quelques organes, on devra alors les faire tourner au moyen des mains, qui peuvent s'arrêter *subito,* et même faire le contraire de ce qu'elles faisaient, c'est-à-dire détourner.

» Quant à l'encombrement des ateliers, je suis, Messieurs, sur tout ce que vous dites à cet égard, entièrement de votre avis.

» Pour ce qui est du costume approprié aux ouvriers des ateliers où se meuvent une infinité de machines, je dirai que ce n'est ni le bourgeron ni le tablier à doubles cordons que je prescrirais, car l'un et l'autre sont bien susceptibles d'être appelés soit par les engrenages, soit par les arbres tournants de tous genres, choses que j'ai vues malheureusement trop souvent. Si, pour le genre de travail dont il est ici question, on me demandait de désigner le costume que je croirais le mieux disposé à éviter le danger, je répondrais que pour les hommes jeunes ou vieux, je voudrais un pantalon modérément large, et se rattachant par quatre boutons au-dessus d'un gilet à manches juste au corps et aux avant-bras; et pour les femmes, un pardessus aussi juste au corps et aux avant-bras, et boutonnant ou s'agrafant de décimètre en décimètre, depuis la ceinture jusqu'en bas.

» Il est entendu que chez l'homme le gilet à manches remplacerait le gilet et la veste de parade; et

chez la femme, le par-dessus remplacerait la robe à falbalas.

» Veuillez, Messieurs, agréer mes très-humbles salutations.

» M. DRAPIER,

» Ingénieur-Mécanicien à Rouen.

» Rouen, le 14 octobre 1853. »

THÉORIE ÉLÉMENTAIRE ET PRATIQUE

Concernant les lois naturelles et administratives qui régissent les petites rivières ou cours d'eau que l'on utilise comme puissance motrice en les faisant passer par des roues dites hydrauliques.

La puissance des cours d'eau provient de leur pente et de leur volume. Or, si vous possédez une propriété territoriale traversée par un cours d'eau, l'administration vous donne ordinairement le droit de l'utiliser, soit pour l'irrigation, soit pour l'établissement d'une usine quelconque.

Si vous destinez ce terrain à la fondation d'une usine, vous devez d'abord en adresser la demande à

l'administration des ponts-et-chaussées, qui fait alors une enquête *de commodo et incommodo*, ensuite vous fait obtenir, d'après le résultat de l'enquête, le droit de barrer ledit cours d'eau et de profiter de toute la pente qui se trouve non-seulement sur l'étendue de votre propriété, mais aussi de celle qui existe entre votre usine projetée et le bief inférieur de la dernière usine qui vous précède (en tant, toutefois, que cela ne causera aucun préjudice aux propriétés intermédiaires).

Dans cette occurence, et pour connaître quelle sera la force ou la puissance brute de votre usine projetée, vous devez : 1° faire le nivellement à partir du bief inférieur de l'usine qui vous précède au bief inférieur de votre propriété, et la pente que vous trouverez entre ces deux points sera la hauteur de ce que l'on nomme chute d'eau ; ensuite, vous apprécierez le volume d'eau dont est pourvue la partie de ladite rivière que vous devez exploiter, et cela, en la barrant (si elle ne l'est pas) le plus bas possible, de manière à faire passer sur la crête de ce barrage ou déversoir (qui doit être parfaitement de niveau sur toute sa

largeur), le susdit volume d'eau qui s'écoule constamment dans le lit de cette rivière.

Avant de procéder à cette opération, on devra s'assurer si, en amont de la rivière, il ne se fait pas de prise d'eau et de déperdition, surtout pour les irrigations. Après cet examen, on plantera, à 10 mètres à peu près en amont du barrage ou déversoir, un piquet dont la tête devra être parfaitement de niveau avec la crête du barrage; cette tête de piquet sera surmontée d'une échelle graduée en centimètres, laquelle indiquera l'épaisseur de la tranche d'eau qui sera censée s'écouler sur la crête du déversoir; mais on ne devra noter cette épaisseur qu'après une demi-heure de fixité de la surface de l'eau au point de l'échelle où se sera élevée cette même surface d'eau en amont.

Ces reconnaissances faites, on procédera à l'opération d'épreuve pendant les moments de chômage de l'usine précédente; alors, on se livrera aux calculs très-simples indiqués à la troisième formule, pour trouver le nombre de décimètres cubes d'eau qui s'écoulent en une seconde.

Muni de cette double connaissance, on pourra déterminer les dimensions et la vitesse que devra avoir à la minute la roue hydraulique, comme premier moteur de l'établissement.

A l'égard de cette roue hydraulique, on devra, pour premier et bon moyen de rendement, lui faire développer 60 mètres à la minute ou 1 mètre à la seconde, et ensuite lui donner la plus grande largeur, afin de rendre la couche d'eau qu'elle portera le plus mince possible.

Il est important, dans la construction des roues hydrauliques (dites prenant l'eau en dessous du centre de l'arbre tournant de cette roue), de donner aux aubes et godets une capacité d'un tiers plus grande que la couche d'eau qu'ils devront contenir. Ces mêmes aubes devront toujours être parfaitement de niveau avec la surface de la tranche d'eau qui se déverse sur elles, et cela, au moment où elles passent devant cette tranche d'eau.

Ces mêmes roues que l'on aurait à établir pour des chutes de 1 à 3 mètres de hauteur devront avoir, suivant mon avis et comme moyen efficace de rende-

ment, un diamètre égal à quatre fois la hauteur de la chute.

Je crois ici devoir faire observer que lorsqu'on se livre à l'appréciation des volumes des cours d'eau, on peut remarquer que c'est à l'époque de la croissance des jours que ces cours d'eau sont les plus riches en volume, par la raison que les sources qui les alimentent se sont approvisionnées pendant l'hiver, surtout quand les neiges ont été abondantes; l'effet est contraire après l'été ou à l'époque de la décroissance des jours. Il faudra donc, autant que possible, faire ces appréciations à ces deux époques indiquées, et prendre le terme moyen pour obtenir un résultat positif; dans l'impossibilité de répéter les opérations, il faudra tenir compte du moment où on aura fait cette appréciation.

Formule pour apprécier la quantité d'eau qui s'écoule à la seconde par l'orifice d'une vanne dont les dimensions suivent ci-après.

Largeur vide de l'orifice de vanne, $1^{m}.62$; hauteur de ce même orifice, 23 centimètres.

Cette vanne, dans l'exemple présent, trempe dans l'eau du réservoir de 9 centimètres 1/2, ce qui forme une tranche d'eau supérieure de 9 centimètres 1/2, faisant pression sur celle de 23 centimètres qui s'écoule par ledit orifice.

On procédera aux opérations suivantes pour avoir exactement la quantité d'eau qui s'écoule à la seconde par cet orifice :

1° On multipliera $1^m.62$, largeur vide de la vanne, par 23 centimètres, vide en hauteur de cette vanne, et l'on obtiendra 37 décimètres $26/100^{es}$, comme carré de l'orifice de la vanne.

2° On additionnera l'épaisseur du trempage, qui est, comme nous l'avons dit plus haut, de 9 centimètres 1/2, et cela avec la moitié de l'épaisseur de la tranche d'eau qui s'écoule sur le seuil de la vanne, soit 11 centimètres 1/2, ce qui, additionné ensemble, forme 21 centimètres. Ces 21 centimètres doivent se multiplier par le nombre, qui toujours sera de 20 décimètres, et cela pour toutes les opérations de ce même genre.

Ainsi, le produit de cette multiplication donne cen-

sément 420 décimètres, dont il faut chercher la racine carrée qui, dans cet exemple, est de 20 1/2 ; car 20 1/2 multipliés par 20 1/2 donnent bien le nombre 420.

Il faut ensuite multiplier le carré vide ou l'orifice d'écoulement de notre susdite vanne, lequel est de 37 décimètres 26/100es, par la racine carrée, qui est, dans cet exemple, de 20 décimètres 50/100es, pour avoir 763 décimètres 83/100es, dont il faut retrancher toujours le tiers pour tenir compte de ce que l'on nomme la contraction de la veine fluide. Or, après cette défalcation, l'on aura pour richesse, à la seconde, 510 décimètres cubes d'eau ou 510 litres, dont chacun pèse 1 kilogramme, et cela dans le cours ici pris pour exemple.

Nous allons maintenant employer à l'appréciation du volume d'eau de cette même rivière une formule plus abréviative, à l'aide de la table dite des hauteurs correspondantes, qui résume une partie des opérations à faire pour cette sorte d'appréciation. Ainsi, en consultant ladite table ci-après, on aura : 1° à faire le calcul de la surface que présente le bout de la tranche d'eau qui passera sur le seuil de la vanne dont il est

ici question, laquelle vanne ne trempe nullement dans l'eau, ce qui peut la faire considérer comme un déversoir sur lequel je suppose qu'il passe une tranche d'eau qui est censément avoir 28 centimètres d'épaisseur ; je suppose, de plus, que le seuil de cette même vanne ou la crête de ce déversoir se trouve à 28 centimètres en contre-bas de la surface de l'eau repérée à environ 10 mètres en amont de cette vanne ou déversoir.

En multipliant 162 centimètres par 28 centimètres, épaisseur de la tranche d'eau, on obtiendra une surface de 4,536 centimètres carrés, qu'il faudra multiplier par la vitesse correspondante à notre hauteur, laquelle, dans cet exemple, est de 14 centimètres, vu que c'est toujours le centre de l'épaisseur que la tranche d'eau peut avoir que l'on considère comme hauteur correspondante avec la vitesse d'écoulement à la seconde, lesquelles vitesses sont indiquées à la table dont je parle plus haut. Ainsi, comme notre hauteur est de 14 centimètres, elle correspond dans ladite table à une vitesse d'écoulement, à la seconde, de $1^{m}.66$ ou 166 centimètres de longueur, que nous

allons multiplier par la surface carrée du bout de notre tranche d'eau, qui est de 4,536 centimètres, pour obtenir 753,976 centimètres cubes d'eau, dont on doit retrancher le tiers pour tenir compte, comme dans la précédente formule, de la contraction de la veine fluide. Cette opération donnera pour résultat 502 décimètres cubes ou litres d'eau qui s'écoulent réellement par chaque seconde sur ledit déversoir, ce qui nous donne un poids de 502 kilogrammes tombant du bief supérieur dans le bief inférieur de la rivière, ici barrée et prise comme exemple, pour faire l'application de nos formules concernant les appréciations des cours d'eau. Ce résultat de 502 kilogrammes diffère de très-peu, comme on le voit, du résultat donné par la formule précédente, puisque, par elle, nous avons un poids de 510 kilogrammes, au lieu de 502 que nous trouvons par cette dernière formule.

Maintenant que nous connaissons le poids d'eau qui s'écoule par chaque seconde dans la rivière dont il est ici question, si nous voulons, en outre, connaître combien de chevaux de force l'on pourrait obtenir par ce cours d'eau, nous multiplierons ce poids moyen de

506 kilogrammes par la différence qui se trouve d'une surface à l'autre des deux biefs dont nous avons parlé, ce qui caractérise ce qu'on nomme chute d'eau, laquelle est, dans cet exemple, de $1^{m}.50$. Ce calcul donnera un produit de 759 kilogrammes, que l'on considérera comme un poids tombant, à la seconde, d'un mètre de hauteur.

Pour avoir actuellement en chevaux dits de vapeur ou dynamiques, la force brute que ces diverses circonstances donnent, il faut diviser ces 759 kilogrammes par 75 kilogrammes, et le quotient de cette division sera de 10 chevaux $12/100^{es}$ force brute; mais comme les moteurs hydrauliques que l'on construit aujourd'hui rendent, en effet utile, de 60 à 80 0/0 de ladite force brute, nous multiplierons ces 10 chevaux $12/100^{es}$ par $70/100^{es}$ pour avoir un rendement moyen, soit les $7/10^{es}$ de ladite force brute, ou 7 chevaux $8/100^{es}$ de rendement en effet utile.

Je crois devoir donner pour dernier avis, relativement à l'appréciation du volume des cours d'eau, qu'il serait convenable, lorsqu'on voudra opérer sur un cours d'eau déjà barré et ayant, par conséquent, dé-

TABLE DES HAUTEURS CORRESPONDANTES A DIFFÉRENTES VITESSES,

Les unes et les autres étant exprimées en mètres.

VITESSE.	HAUTEUR correspondante	VITESSE.	HAUTEUR correspondante	VITESSE.	HAUTEUR correspondante	VITESSE.	HAUTEUR correspondante	VITESSE.	HAUTEUR correspondante	VITESSE.	HAUTEUR correspondante	VITESSE.	HAUTEUR correspondante	VITESSE.	HAUTEUR correspondante	VITESSE.	HAUTEUR correspondante	VITESSE.	HAUTEUR correspondante	VITESSE.	HAUTEUR correspondante	VITESSE.	HAUTEUR correspondante	VITESSE.	HAUTEUR correspondante	VITESSE.	HAUTEUR correspondante
m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
0.01	0.00001	0.67	0.0229	1.33	0.0901	1.99	0.2018	2.65	0.3580	3.31	0.5585	3.97	0.8034	4.63	1.0927	5.29	1.4265	5.95	1.8046	6.61	2.2272	7.27	2.6942	7.93	3.2055	8.59	3.7613
0.02	0.00002	0.68	0.0236	1.34	0.0915	2.00	0.2039	2.66	0.3607	3.32	0.5618	3.98	0.8074	4.64	1.0974	5.30	1.4319	5.96	1.8107	6.62	2.2339	7.28	2.7016	7.94	3.2136	8.60	3.7701
0.03	0.00005	0.69	0.0243	1.35	0.0929	2.01	0.2059	2.67	0.3634	3.33	0.5652	3.99	0.8115	4.65	1.1022	5.31	1.4373	5.97	1.8168	6.63	2.2407	7.29	2.7090	7.95	3.2217	8.61	3.7789
0.04	0.00009	0.70	0.0250	1.36	0.0943	2.02	0.2080	2.68	0.3661	3.34	0.5686	4.00	0.8156	4.66	1.1069	5.32	1.4427	5.98	1.8229	6.64	2.2474	7.30	2.7164	7.96	3.2298	8.62	3.7876
0.05	0.00013	0.71	0.0257	1.37	0.0957	2.03	0.2101	2.69	0.3688	3.35	0.5721	4.01	0.8197	4.67	1.1117	5.33	1.4481	5.99	1.8290	6.65	2.2542	7.31	2.7239	7.97	3.2380	8.63	3.7964
0.06	0.00019	0.72	0.0264	1.38	0.0970	2.04	0.2121	2.70	0.3716	3.36	0.5755	4.02	0.8238	4.68	1.1164	5.34	1.4535	6.00	1.8351	6.66	2.2610	7.32	2.7313	7.98	3.2461	8.64	3.8052
0.07	0.00026	0.73	0.0272	1.39	0.0984	2.05	0.2142	2.71	0.3744	3.37	0.5789	4.03	0.8279	4.69	1.1212	5.35	1.4590	6.01	1.8412	6.67	2.2678	7.33	2.7388	7.99	3.2542	8.65	3.8141
0.08	0.00034	0.74	0.0279	1.40	0.0999	2.06	0.2163	2.72	0.3771	3.38	0.5823	4.04	0.8320	4.70	1.1260	5.36	1.4645	6.02	1.8473	6.68	2.2746	7.34	2.7463	8.00	3.2624	8.66	3.8229
0.09	0.00043	0.75	0.0287	1.41	0.1013	2.07	0.2184	2.73	0.3799	3.39	0.5858	4.05	0.8361	4.71	1.1308	5.37	1.4699	6.03	1.8535	6.69	2.2814	7.35	2.7538	8.01	3.2705	8.67	3.8317
0.10	0.00051	0.76	0.0295	1.42	0.1028	2.08	0.2205	2.74	0.3827	3.40	0.5893	4.06	0.8402	4.72	1.1356	5.38	1.4754	6.04	1.8596	6.70	2.2883	7.36	2.7613	8.02	3.2787	8.68	3.8405
0.11	0.00062	0.77	0.0302	1.43	0.1042	2.09	0.2226	2.75	0.3855	3.41	0.5927	4.07	0.8444	4.73	1.1404	5.39	1.4809	6.05	1.8658	6.71	2.2951	7.37	2.7688	8.03	3.2869	8.69	3.8494
0.12	0.00074	0.78	0.0310	1.44	0.1057	2.10	0.2248	2.76	0.3883	3.42	0.5962	4.08	0.8485	4.74	1.1452	5.40	1.4864	6.06	1.8720	6.72	2.3019	7.38	2.7763	8.04	3.2951	8.70	3.8583
0.13	0.00087	0.79	0.0318	1.45	0.1072	2.11	0.2269	2.77	0.3911	3.43	0.5997	4.09	0.8527	4.75	1.1501	5.41	1.4919	6.07	1.8782	6.73	2.3088	7.39	2.7838	8.05	3.3033	8.71	3.8671
0.14	0.00101	0.80	0.0326	1.46	0.1086	2.12	0.2291	2.78	0.3939	3.44	0.6032	4.10	0.8569	4.76	1.1549	5.42	1.4975	6.08	1.8843	6.74	2.3156	7.40	2.7914	8.06	3.3115	8.72	3.8760
0.15	0.00115	0.81	0.0334	1.47	0.1101	2.13	0.2313	2.79	0.3967	3.45	0.6067	4.11	0.8611	4.77	1.1598	5.43	1.5030	6.09	1.8905	6.75	2.3225	7.41	2.7989	8.07	3.3197	8.73	3.8849
0.16	0.00131	0.82	0.0343	1.48	0.1106	2.14	0.2334	2.80	0.3996	3.46	0.6102	4.12	0.8653	4.78	1.1647	5.44	1.5085	6.10	1.8968	6.76	2.3294	7.42	2.8065	8.08	3.3280	8.74	3.8938
0.17	0.00148	0.83	0.0351	1.49	0.1131	2.15	0.2356	2.81	0.4025	3.47	0.6138	4.13	0.8695	4.79	1.1695	5.45	1.5141	6.11	1.9030	6.77	2.3363	7.43	2.8140	8.09	3.3362	8.75	3.9028
0.18	0.00166	0.84	0.0360	1.50	0.1147	2.16	0.2378	2.82	0.4054	3.48	0.6173	4.14	0.8737	4.80	1.1744	5.46	1.5196	6.12	1.9092	6.78	2.3432	7.44	2.8216	8.10	3.3445	8.76	3.9117
0.19	0.00185	0.85	0.0368	1.51	0.1162	2.17	0.2400	2.83	0.4082	3.49	0.6209	4.15	0.8779	4.81	1.1793	5.47	1.5252	6.13	1.9155	6.79	2.3501	7.45	2.8292	8.11	3.3527	8.77	3.9206
0.20	0.00204	0.86	0.0377	1.52	0.1177	2.18	0.2422	2.84	0.4111	3.50	0.6244	4.16	0.8821	4.82	1.1842	5.48	1.5308	6.14	1.9217	6.80	2.3571	7.46	2.8368	8.12	3.3610	8.78	3.9295
0.21	0.00225	0.87	0.0386	1.53	0.1193	2.19	0.2444	2.85	0.4140	3.51	0.6280	4.17	0.8864	4.83	1.1891	5.49	1.5364	6.15	1.9280	6.81	2.3640	7.47	2.8444	8.13	3.3693	8.79	3.9385
0.22	0.00247	0.88	0.0395	1.54	0.1209	2.20	0.2467	2.86	0.4169	3.52	0.6316	4.18	0.8906	4.84	1.1941	5.50	1.5420	6.16	1.9343	6.82	2.3709	7.48	2.8521	8.14	3.3776	8.80	3.9475
0.23	0.00270	0.89	0.0404	1.55	0.1225	2.21	0.2490	2.87	0.4198	3.53	0.6352	4.19	0.8949	4.85	1.1990	5.51	1.5476	6.17	1.9405	6.83	2.3779	7.49	2.8597	8.15	3.3859	8.81	3.9565
0.24	0.00294	0.90	0.0413	1.56	0.1241	2.22	0.2512	2.88	0.4228	3.54	0.6388	4.20	0.8972	4.86	1.2040	5.52	1.5532	6.18	1.9468	6.84	2.3849	7.50	2.8673	8.16	3.3942	8.82	3.9654
0.25	0.00319	0.91	0.0422	1.57	0.1257	2.23	0.2535	2.89	0.4257	3.55	0.6424	4.21	0.9035	4.87	1.2090	5.53	1.5588	6.19	1.9531	6.85	2.3919	7.51	2.8750	8.17	3.4025	8.83	3.9744
0.26	0.00345	0.92	0.0431	1.58	0.1273	2.24	0.2557	2.90	0.4287	3.56	0.6460	4.22	0.9078	4.88	1.2139	5.54	1.5645	6.20	1.9595	6.86	2.3989	7.52	2.8826	8.18	3.4108	8.84	3.9834
0.27	0.00372	0.93	0.0441	1.59	0.1289	2.25	0.2580	2.91	0.4316	3.57	0.6497	4.23	0.9121	4.89	1.2189	5.55	1.5701	6.21	1.9658	6.87	2.4059	7.53	2.8903	8.19	3.4192	8.85	3.9925
0.28	0.00400	0.94	0.0450	1.60	0.1305	2.26	0.2603	2.92	0.4346	3.58	0.6533	4.24	0.9164	4.90	1.2239	5.56	1.5758	6.22	1.9721	6.88	2.4129	7.54	2.8980	8.20	3.4275	8.86	4.0015
0.29	0.00429	0.95	0.0460	1.61	0.1321	2.27	0.2626	2.93	0.4376	3.59	0.6569	4.25	0.9207	4.91	1.2289	5.57	1.5815	6.23	1.9785	6.89	2.4199	7.55	2.9057	8.21	3.4359	8.87	4.0105
0.30	0.00459	0.96	0.0470	1.62	0.1337	2.28	0.2649	2.94	0.4406	3.60	0.6606	4.26	0.9251	4.92	1.2339	5.58	1.5872	6.24	1.9848	6.90	2.4269	7.56	2.9134	8.22	3.4443	8.88	4.0196
0.31	0.00490	0.97	0.0480	1.63	0.1354	2.29	0.2673	2.95	0.4436	3.61	0.6643	4.27	0.9294	4.93	1.2389	5.59	1.5929	6.25	1.9912	6.91	2.4339	7.57	2.9211	8.23	3.4526	8.89	4.0286
0.32	0.00522	0.98	0.0490	1.64	0.1371	2.30	0.2696	2.96	0.4466	3.62	0.6680	4.28	0.9337	4.94	1.2440	5.60	1.5986	6.26	1.9976	6.92	2.4410	7.58	2.9288	8.24	3.4610	8.90	4.0377
0.33	0.00555	0.99	0.0500	1.65	0.1[illegible]	2.31	0.2720	2.97	0.4496	3.63	0.6717	4.29	0.9380	4.95	1.2490	5.61	1.6043	6.27	2.0039	6.93	2.4481	7.59	2.9365	8.25	3.4695	8.91	4.0468
0.34	0.00589	1.00	0.0510	1.66	0.1405	2.32	0.2743	2.98	0.4526	3.64	0.6754	4.30	0.9425	4.96	1.2541	5.62	1.6100	6.28	2.0103	6.94	2.4551	7.60	2.9443	8.26	3.4779	8.92	4.0559
0.35	0.00624	1.01	0.0520	1.67	0.1422	2.33	0.2767	2.99	0.4557	3.65	0.6791	4.31	0.9469	4.97	1.2591	5.63	1.6157	6.29	2.0167	6.95	2.4622	7.61	2.9520	8.27	3.4863	8.93	4.0650
0.36	0.00660	1.02	0.0530	1.68	0.1429	2.34	0.2791	3.00	0.4588	3.66	0.6828	4.32	0.9513	4.98	1.2642	5.64	1.6215	6.30	2.0232	6.96	2.4693	7.62	2.9598	8.28	3.4947	8.94	4.0741
0.37	0.00697	1.03	0.0541	1.69	0.1456	2.35	0.2815	3.01	0.4618	3.67	0.6866	4.33	0.9557	4.99	1.2693	5.65	1.6272	6.31	2.0296	6.97	2.4764	7.63	2.9676	8.29	3.5032	8.95	4.0832
0.38	0.00735	1.04	0.0551	1.70	0.1473	2.36	0.2839	3.02	0.4649	3.68	0.6903	4.34	0.9601	5.00	1.2744	5.66	1.6330	6.32	2.0361	6.98	2.4835	7.64	2.9754	8.30	3.5116	8.96	4.0923
0.39	0.00775	1.05	0.0562	1.71	0.1490	2.37	0.2863	3.03	0.4680	3.69	0.6940	4.35	0.9646	5.01	1.2795	5.67	1.6388	6.33	2.0425	6.99	2.4906	7.65	2.9832	8.31	3.5201	8.97	4.1015
0.40	0.00816	1.06	0.0573	1.72	0.1508	2.38	0.2887	3.04	0.4711	3.70	0.6978	4.36	0.9670	5.02	1.2846	5.68	1.6446	6.34	2.0490	7.00	2.4978	7.66	2.9910	8.32	3.5286	8.98	4.1106
0.41	0.0086	1.07	0.0584	1.73	0.1525	2.39	0.2911	3.05	0.4742	3.71	0.7016	4.37	0.9734	5.03	1.2897	5.69	1.6503	6.35	2.0554	7.01	2.5049	7.67	2.9988	8.33	3.5371	8.99	4.1198
0.42	0.0090	1.08	0.0595	1.74	0.1543	2.40	0.2936	3.06	0.4773	3.72	0.7054	4.38	0.9779	5.04	1.2948	5.70	1.6562	6.36	2.0619	7.02	2.5121	7.68	3.0066	8.34	3.5455	9.00	4.129
0.43	0.0094	1.09	0.0606	1.75	0.1561	2.41	0.2961	3.07	0.4804	3.73	0.7092	4.39	0.9823	5.05	1.3000	5.71	1.6620	6.37	2.0684	7.03	2.5192	7.69	3.0144	8.35	3.5541	9.01	4 .381
0.44	0.0098	1.10	0.0617	1.76	0.1579	2.42	0.2985	3.08	0.4835	3.74	0.7130	4.40	0.9869	5.06	1.3051	5.72	1.6678	6.38	2.0749	7.04	2.5264	7.70	3.0223	8.36	3.5626	9.02	4. 473
0.45	0.0103	1.11	0.0628	1.77	0.1597	2.43	0.3010	3.09	0.4866	3.75	0.7168	4.41	0.9913	5.07	1.3103	5.73	1.6736	6.39	2.0814	7.05	2.5336	7.71	3.0301	8.37	3.5711	9.03	4. 565
0.46	0.0108	1.12	0.0639	1.78	0.1615	2.44	0.3034	3.10	0.4899	3.76	0.7206	4.42	0.9958	5.08	1.3155	5.74	1.6795	6.40	2.0879	7.06	2.5418	7.72	3.0380	8.38	3.5796	9.04	4. 657
0.47	0.0112	1.13	0.0651	1.79	0.1633	2.45	0.3060	3.11	0.4930	3.77	0.7245	4.43	1.0003	5.09	1.3206	5.75	1.6854	6.41	2.0945	7.07	2.5480	7.73	3.0459	8.39	3.5882	9.05	4. 750
0.48	0.0117	1.14	0.0662	1.80	0.1651	2.46	0.3085	3.12	0.4962	3.78	0.7283	4.44	1.0048	5.10	1.3258	5.76	1.6912	6.42	2.1010	7.08	2.5552	7.74	3.0538	8.40	3.5968	9.06	4. 832
0.49	0.0122	1.15	0.0674	1.81	0.1670	2.47	0.3110	3.13	0.4994	3.79	0.7322	4.45	1.0074	5.11	1.3311	5.77	1.6971	6.43	2.1075	7.09	2.5624	7.75	3.0617	8.41	3.6053	9.07	4. 924
0.50	0.0127	1.16	0.0686	1.82	0.1688	2.48	0.3135	3.14	0.5026	3.80	0.7361	4.46	1.0140	5.12	1.3363	5.78	1.7030	6.44	2.1141	7.10	2.5696	7.76	3.0696	8.42	3.6139	9.08	4. 017
0.51	0.0132	1.17	0.0698	1.83	0.1707	2.49	0.3160	3.15	0.5058	3.81	0.7400	4.47	1.0185	5.13	1.3415	5.79	1.7089	6.45	2.1207	7.11	2.5769	7.77	3.0775	8.43	3.6225	9.09	4. 109
0.52	0.0138	1.18	0.0710	1.84	0.1726	2.50	0.3186	3.16	0.5090	3.82	0.7438	4.48	1.0231	5.14	1.3467	5.80	1.7148	6.46	2.1273	7.12	2.5841	7.78	3.0854	8.44	3.6311	9.10	4. 212
0.53	0.0143	1.19	0.0722	1.85	0.1745	2.51	0.3211	3.17	0.5122	3.83	0.7478	4.49	1.0276	5.15	1.3520	5.81	1.7207	6.47	2.1338	7.13	2.5914	7.79	3.0933	8.45	3.6397	9.11	4. 305
0.54	0.0148	1.20	0.0734	1.86	0.1763	2.52	0.3237	3.18	0.5155	3.84	0.7517	4.50	1.0322	5.16	1.3572	5.82	1.7266	6.48	2.1404	7.14	2.5987	7.80	3.1013	8.46	3.6483	9.12	4. 398
0.55	0.0154	1.21	0.0746	1.87	0.1782	2.53	0.3263	3.19	0.5187	3.85	0.7556	4.51	1.0368	5.17	1.3625	5.83	1.7326	6.49	2.1471	7.15	2.6060	7.81	3.1092	8.47	3.6570	9.13	4. 491
0.56	0.0160	1.22	0.0758	1.88	0.1801	2.54	0.3289	3.20	0.5220	3.86	0.7595	4.52	1.0414	5.18	1.3678	5.84	1.7385	6.50	2.1537	7.16	2.6132	7.82	3.1172	8.48	3.6656	9.14	4. 584
0.57	0.0165	1.23	0.0771	1.89	0.1820	2.55	0.3315	3.21	0.5252	3.87	0.7634	4.53	1.0460	5.19	1.3730	5.85	1.7445	6.51	2.1603	7.17	2.6205	7.83	3.1252	8.49	3.6743	9.15	4. 677
0.58	0.0171	1.24	0.0783	1.90	0.1840	2.56	0.3341	3.22	0.5285	3.88	0.7674	4.54	1.0507	5.20	1.3784	5.86	1.7505	6.52	2.1670	7.18	2.6279	7.84	3.1332	8.50	3.6829	9.16	4. 771
0.59	0.0177	1.25	0.0797	1.91	0.1859	2.57	0.3367	3.23	0.5318	3.89	0.7713	4.55	1.0553	5.21	1.3837	5.87	1.7564	6.53	2.1736	7.19	2.6352	7.85	3.1412	8.51	3.6916	9.17	4. 864
0.60	0.0184	1.26	0.0809	1.92	0.1878	2.58	0.3393	3.24	0.5351	3.90	0.7754	4.56	1.0579	5.22	1.3890	5.88	1.7624	6.54	2.1803	7.20	2.6425	7.86	3.1492	8.52	3.7003	9.18	4. 958
0.61	0.0190	1.27	0.0822	1.93	0.1898	2.59	0.3419	3.25	0.5384	3.91	0.7783	4.57	1.0646	5.23	1.3943	5.89	1.7684	6.55	2.1869	7.21	2.6499	7.87	3.1572	8.53	3.7090	9.19	4. 051
0.62	0.0196	1.28	0.0835	1.94	0.1918	2.60	0.3446	3.26	0.5417	3.92	0.7803	4.58	1.0692	5.24	1.3996	5.90	1.7744	6.56	2.1936	7.22	2.6572	7.88	3.1652	8.54	3.7177	9.20	4. 145
0.63	0.0202	1.29	0.0848	1.95	0.1938	2.61	0.3472	3.27	0.5450	3.93	0.7843	4.59	1.0759	5.25	1.4050	5.91	1.7805	6.57	2.2003	7.23	2.6646	7.89	3.1733	8.55	3.7264		
0.64	0.0209	1.30	0.0861	1.96	0.1958	2.62	0.3499	3.28	0.5484	3.94	0.7883	4.60	1.0786	5.26	1.4103	5.92	1.7865	6.58	2.2070	7.24	2.6720	7.90	3.1813	8.56	3.7351		
0.65	0.0215	1.31	0.0875	1.97	0.1978	2.63	0.3526	3.29	0.5517	3.95	0.7953	4.61	1.0833	5.27	1.4157	5.93	1.7925	6.59	2.2137	7.25	2.6794	7.91	3.1894	8.57	3.7438		
0.66	0.0222	1.32	0.0888	1.98	0.1998	2.64	0.3553	3.30	0.5551	3.96	0.7993	4.62	1.0880	5.28	1.4211	5.94	1.7986	6.60	2.2205	7.26	2.6868	7.92	3.1974	8.58	3.7526		

versoir et batterie de vannes de décharge, de s'assurer si le seuil de ces mêmes vannes est un peu plus haut que la surface de l'eau dans le bief inférieur, de manière à ce qu'elle tombe dans ce bief en forme de cascade; dans ce cas, on emploiera la première formule avec vanne bandée ou trempante; ensuite, on fermera toute issue à l'eau et l'on fera passer tout son volume tant sur la crête du déversoir que sur celle des vannes de décharge dérasées à la même hauteur de ce déversoir, et, dans ce cas, on emploiera la deuxième formule (celle de la table des hauteurs correspondantes), et l'on prendra, enfin, la moyenne en kilogrammes des deux résultats obtenus par les deux formules, comme solution bien positive.

(Table des hauteurs correspondantes, ci-contre.)

TRAITÉ

SUR

LES ENGRENAGES EN GÉNÉRAL.

Avant d'expliquer comment on devra procéder aux calculs à faire pour construire et proportionner toute espèce d'engrenages, je crois devoir préalablement faire quelques observations à l'égard des *cercles* que l'on met communément en contact dans les mécaniques, soit comme ENGRENAGES, soit comme MOLETTES DE FRICTION, soit encore comme POULIES ET TAMBOURS, avec le secours de cordages (plats ou ronds) pour transmettre des mouvements de rotation à des axes ou arbres quelconques.

Des trois genres de cercles précités, il n'y a que celui des molettes de friction sur lequel nous n'aurons pas d'observations à faire, en ce qui concerne les développements de sa circonférence et les vitesses respectives d'une paire de molettes en contact; car, en admettant

que ces molettes aient 20 centimètres de diamètre, qui serait commandé par une molette motrice d'un mètre de diamètre, il en résultera incontestablement que la motrice, en faisant 1 tour, en fera faire 5 à celle de 20 centimètres.

Supposons que ces molettes soient remplacées par des poulies à gorge écartées l'une de l'autre, et que le mouvement leur soit communiqué par une corde de 3 centimètres de grosseur, dans ce cas : il y aura dérangement notable dans les vitesses respectives, car la petite poulie, ayant 20 centimètres de diamètre au fond de gorge, ne fera plus 5 tours, tandis que sa motrice en fera 1, par la raison que c'est du centre au centre de la corde qu'il faut considérer leur diamètre et le développement de leur circonférence.

Cela se démontre ainsi : Le diamètre de la poulie motrice, qui est d'un mètre à nu, se trouve augmenté de 3 centimètres, grosseur de la corde, et la petite poulie, qui est de 20 centimètres, s'augmente aussi de 3 centimètres. Or, en divisant 103 par 23, on obtient, pour la petite poulie, 4 tours 1/2 à peine contre 1 tour complet de sa motrice.

Maintenant, nous allons démontrer les calculs à faire pour la construction des engrenages.

Quand on voudra mettre en rapport des engrenages, soit cylindriques, soit coniques, on procèdera de la manière suivante :

On considèrera surtout que c'est du centre au centre de leur diamètre contact et primitif, qui est celui de moyenne grandeur, que devront s'établir les calculs nécessaires pour leur construction.

Le cercle contact des engrenages doit être considéré comme la surface des jantes de molettes de friction que l'on sillonne, et à la profondeur de la moitié de la hauteur que doivent avoir les dents, en rapportant sur les entre-sillons l'autre moitié de hauteur de ces mêmes dents.

Les engrenages ont trois cercles ou trois diamètres (voir planche nº 1) :

1º Le plus important, le cercle primitif ou contact, lequel partage en deux parties égales le croisement de la denture des rouages engrenés ;

2º Le cercle extérieur, c'est-à-dire celui formé par la cime des dents ;

3° Le cercle de la racine ou pied des dents.

Quand on voudra composer des engrenages, on opèrera sur le cercle primitif ou de contact par enjambée de compas ou pas du centre au centre des dents. Ce pas devra être, autant que possible, déterminé sans fraction, c'est-à-dire 2, 3, 4, 5 et 6 millimètres ou centimètres.

Premier genre d'engrenages. (Pl. 1, fig. 2.)

Si l'on veut construire une paire d'engrenages cylindriques dont chaque roue se composerait de 48 dents, son pignon de 12 dents, et dont le pas serait de 6 millimètres, leurs dentures auront, au cercle contact, 3 millimètres ou centimètres de plein, autant de vide ou d'espace entre elles ; on multipliera alors le nombre 48 par 6, et l'on obtiendra, pour la circonférence contact de la roue, 288 millimètres. En opérant de même pour le pignon, sa circonférence contact sera de 72 millimètres.

On opèrera toujours de cette façon pour les engrenages de rechange de la paire décrite ci-dessus.

Maintenant, pour trouver le diamètre contact des circonférences de la roue et de son pignon, il suffit de diviser ces circonférences par le nombre 3 et 14/100es, vu que ce rapport de la circonférence au diamètre est autant exact qu'il faut pour ces sortes d'opérations, le quotient de cette division sera le diamètre cherché; si, au contraire, on voulait trouver la circonférence d'un diamètre déjà connu, alors on multiplierait ce diamètre par ce même nombre 3,14/100es, et le résultat donnerait la circonférence cherchée pour la roue de 48 dents.

La circonférence contact étant de 288 millimètres, que l'on divisera par 3,14/100es, on obtiendra 91 millimètres 7/10es pour diamètre contact de la roue, et pour le pignon de 12 dents, la circonférence contact étant de 72 millimètres, que l'on divisera par 3,14/100es, on obtiendra 22 millimètres 9/10es ou 23 millimètres faibles. Pour obtenir les diamètres extérieurs, les seuls que le tourneur puisse mesurer avec son compas de proportion, il faut ajouter au diamètre contact la hauteur d'une dent, laquelle hauteur devra toujours se composer des deux tiers du pas,

soit 4 millimètres pour 6 millimètres de pas, ce qui donnera, pour la roue de 48 dents, un diamètre extérieur de 96 millimètres faibles, et, pour le pignon de 12 dents, 27 millimètres faibles.

Le cercle de la racine ou pied des dents aura 4 millimètres en diamètre de moins que le cercle contact.

La roue de 48 dents ayant 88 millimètres de diamètre au pied des dents, il faut chercher la circonférence par le calcul suivant :

On multipliera 3,14/100es par les 88 millimètres de diamètre du pied des dents, on obtiendra 276 millimètres 32/100es pour sa circonférence ; on divisera le dernier produit par 48, nombre de dents, et l'on aura pour pas du pied des dents 5 millimètres 75/100es, ou 5 millimètres 3/4.

La connaissance de ce dernier pas fait arriver à démontrer, par une règle générale pour les engrenages, comment on détermine l'épaisseur ou la force que doivent avoir ces dents, soit à leur pied, soit à leur tête. Cette règle, selon moi, doit consister à donner à la tête des dents des engrenages, qui sont constamment

engrenées, un grand tiers du pas ou pied des dents, soit pour celui de la roue en question 2 millimètres 1/4; sur les 3 millimètres 1/2 de reste, on ne doit employer que 3 millimètres 1/4 pour la force du pied ou base des dents, et enfin le dernier quart de millimètre sera réservé pour le jeu qui doit exister entre les pieds desdites dents et les têtes de celles avec lesquelles elles sont engrenées. Il ne faut pas que ces dents présentent tout-à-fait à l'œil la forme d'un cône tronqué dont la base aurait 3 millimètres 1/4 et le sommet 2 millimètres 1/4. Il convient que les angles du sommet de ce cône soient un peu arrondis, de manière à user le moins possible les dents de l'engrenage avec lequel ils sont en contact.

En conséquence, la partie supérieure de ces dents devra être formée par deux courbes descendant de leur sommet sur chacun des côtés, lesquelles courbes devront se terminer sur et avec les deux lignes droites venant de leur base pour former au cercle contact leur épaisseur rigoureuse, mais non anguleuse, ainsi que l'espace qui doit exister entre les dents.

Je ne puis trop recommander aux personnes qui

construisent des engrenages de leur donner la plus grande précision et correction; de là dépend la qualité essentielle de leurs fonctions et de leur durée; les dents surtout devront être toutes *parfaitement et exactement* semblables, bien perpendiculaires et rayonnant toutes directement sur le centre du cercle sur lequel elles sont élevées.

Quant aux dents formées obliquement sur la jante, ce sera du centre de l'épaisseur de la jante ou de sa largeur de touche au centre du cercle que devra se tracer le rayonnement.

J'ajouterai, concernant les engrenages circulaires ou cylindriques, qu'il n'y a de leurs trois cercles que celui appelé cercle primitif ou de contact qui soit de mêmes proportions pour le pignon comme pour la roue, car le cercle contact du pignon de 12 dents est rigoureusement le quart de la roue de 48 dents à ce même cercle, comme il l'est par le rapport des dents; mais les cercles du bas et du haut des dents du pignon sont proportionnellement plus grands que les mêmes cercles de la roue de 48 dents.

Les engrenages, en général, soit *coniques*, soit *cylin-*

driques, dont les dents sur leur jante sont sillonnées en *hélice,* et que l'on dénomme sous le nom d'*hélicoïdes,* je dirai que les calculs à faire pour déterminer leurs proportions sont ceux que j'ai indiqués plus haut pour les engrenages dont les dents sont sillonnées en rayons directs du centre du cercle sur lequel elles sont plantées. J'ajouterai que ces engrenages nommés hélicoïdes, quand ils sont bien réussis, conviennent parfaitement pour les transmissions de mouvement accélérés, en ce qu'ils sont moins susceptibles de réaction, et, par conséquent, produisent moins de bruit que les engrenages ordinaires, métal contre métal.

Parmi les engrenages produisant peu de bruit, il y a aussi ceux de fonte contre bois, lesquels sont communément employés dans les fortes transmissions de mouvements venant d'un moteur quelconque; dans cette sorte d'engrenages, ce sont les plus grands (les roues) qui ont leurs carcasses en fonte avec dents rapportées en bois très-dur et très-coriace, comme le charme et le cormier, surtout du bas de leurs troncs; on emploie à cet usage le chêne vert, lequel probablement est plus commun en Angleterre que dans

notre pays, car les constructeurs anglais en emploient beaucoup pour les dents rapportées de leurs grands engrenages.

Au sujet de ces mêmes rouages de fonte contre bois, j'affirme en avoir fait construire de cylindriques qui ont très-bien réussi, quoique leur pas ne fût que de 9 millimètres et quoiqu'ils tournassent très-vite.

Voici comment ces engrenages étaient faits : dans la jante du modèle des carcasses des roues, j'ai fait creuser sur le tour une gorge ou rainure carrée, dans laquelle étaient encastrés et debout des segments de bon bois de charme, dont la partie inférieure était fixée dans cette gorge de fonte par des vis à bois, lesquelles étaient entrées par les deux côtés extérieurs de cette même gorge percée à cette fin. (Voir pl. 2, fig. 7.)

Je recommande aux constructeurs de calculer pour que les extrémités des segments se trouvent toujours dans l'espace vide qui existe entre les dents. Ensuite, j'ai soumis au tour ces roues à jantes de bois debout, lesquelles ont été après sillonnées sur la machine dite à fendre les engrenages, ainsi que leurs pignons en-

tièrement en fonte. Je crois que l'on se trouvera très-bien de cette manière d'implanter les dents par segments de 6, 8 et 10 dents, au lieu de faire pour chaque dent des alvéoles particulières de fonte, où elles sont susceptibles de prendre de l'ébranlement.

Au sujet du pignon à denture en fonte polie fonctionnant avec une roue à denture de bois dur poli, je pense, sous tous les rapports, que cette sorte d'engrenage est la meilleure.

En conséquence, j'engage les mécaniciens-constructeurs à les employer le plus possible, mais, dans tous les cas, à faire les pignons et les vis sans fin en matière plus dure que celle avec laquelle seront faits les grands rouages qui fonctionnent avec eux.

Les engrenages qui résistent le plus longtemps au travail sont ceux dont la denture est en fer, tels que pignons et vis sans fin, qui fonctionnent avec des roues taillées dans du cuivre-laiton ou dans la fonte douce.

J'observerai enfin que l'épaisseur ou la largeur de touche des engrenages en général contribue aussi à leur temps de durée; on leur donnera toujours une

largeur de touche relativement aux efforts qu'ils auront à vaincre.

Deuxième genre d'engrenages. (Pl. 1, fig. 3.)

Ce genre d'engrenages est aussi de forme circulaire et cylindrique ; mais les dents sont formées ou taillées à l'intérieur de la fraction du cylindre de la roue représentée.

Ce genre d'engrenages est beaucoup moins employé que le précédent ; mais cependant il a aussi son utilité, et s'emploie fréquemment dans les premières transmissions de mouvements des moteurs hydrauliques, comme grand rouet ou premier engrenage, lequel est attenant et fixé à la roue motrice établie sur un cours d'eau quelconque.

Ce genre d'engrenages se calcule et se proportionne comme le premier genre, toujours sur le cercle primitif ou de contact ; car il ne faut pas oublier que les engrenages ont trois cercles respectifs, sur chacun desquels il faut mesurer les pas ; et qu'il est à remarquer que le grand cercle (celui du sommet des dents

des engrenages ordinaires) devient le plus petit de la roue dont il est question, de sorte que, dans ce genre d'engrenages, les trois mêmes cercles du pignon, comme ceux de la roue, se trouvent en contact.

Troisième genre d'engrenages. (Pl. 1, fig. 4.)

Nous allons donner la démonstration et les calculs à faire pour mettre en rapport une vis sans fin avec un engrenage cylindrique.

Le pas de cette espèce d'engrenages est, comme les précédents, pris du centre au centre des dents et au milieu de leur hauteur d'engrènement, c'est-à-dire au cercle contact ou primitif.

La hauteur des dents, ainsi que celle des filets de ce genre d'engrenages, doit se composer, comme il est dit plus haut, des deux tiers de la longueur de leur pas contact.

Maintenant, je suppose que l'on me donne une vis sans fin dont le plein et le vide, ou espace du filet, soient ensemble de 6 millimètres 57/100es; dans ce cas, je me raisonne ainsi : voici le pas de la roue qui

doit fonctionner avec la vis sans fin; j'ai dit précédemment que la hauteur des dents et des filets devait se composer des deux tiers du pas; dans cet exemple, elle sera donc de 4 millimètres 38/100es.

Ainsi, je suppose que l'on demande un engrenage de 38 dents pour fonctionner avec ladite vis sans fin, voici comment on opérera, pour trouver d'abord la circonférence contact de ces 38 dents, et ensuite avoir le diamètre contact, auquel on ajoutera une hauteur de dent, soit 4 millimètres 38/100es, pour former le diamètre extérieur de cet engrenage de 38 dents :

On multipliera 6 millimètres 57/100es, pas dudit engrenage, par les 38 dents que devra avoir la roue, pour obtenir 249 millimètres 66/100es de circonférence contact; puis, on divisera ce dernier produit par 3,14/100es, et l'on obtiendra 79 millimètres 50/100es de diamètre contact, auquel on ajoutera 4 millimètres 38/100es, hauteur de la dent, pour connaître enfin le diamètre extérieur, qui sera de 83 millimètres 88/100es.

En outre, je suppose que l'on demande plusieurs autres engrenages pour fonctionner avec la même vis, comme, par exemple, une roue de 50 dents et une

autre de 60 dents; voici les opérations à faire pour obtenir un résultat exact :

Premier exemple (roue de 50 dents) : diviser les 79 millimètres 50/100es, diamètre contact déjà obtenu, par 38 dents, ce qui donne un produit de 0 millimètre 2/100es 0,02/1000es, que l'on multipliera par 50 dents pour obtenir 104 millimètres 60/100es de diamètre contact, auquel on ajoutera la hauteur de dent, soit 4 millimètres 38/100es, ce qui donnera 108 millimètres 98/100es, diamètre extérieur de la roue de 50 dents.

Deuxième exemple (roue de 60 dents) : On multipliera 0 millimètre 2/100es 0,92/1000es par 60 dents pour obtenir 0 millimètre 129/100es 0,90/1000es, diamètre extérieur de l'engrenage de 60 dents.

Si, au contraire, et plus extraordinairement, on donnait, pour faire une vis sans fin, la roue de 38 dents portant 81 millimètres 88/100es de diamètre extérieur, voici comment on opèrerait pour trouver le pas à donner à la dite vis, et que l'on serait censé ignorer :

On diviserait les 83 millimètres 38/100es par 40 dents, pour trouver la base de chaque dent sur son

diamètre contact (il faut supposer 2 dents de plus à la roue de 38 dents pour faire la division); on obtiendrait, comme base, 2 millimètres 0,97/100es, que l'on multipliera par 1 millimètre 57/100es pour former le demi-pas ou le vide et le plein, et l'on obtiendra 3 millimètres 29/100es demi-pas ou vide et plein, auquel on ajoutera le tiers de ce produit, ce qui donnera 4 millimètres 38/100es, hauteur des dents et des filets. On aura la preuve de cette opération en multipliant 2 millimètres 97/100es, base contact, par 38 dents, ce qui donnera 79 millimètres 68/100es, auxquels on ajoutera 4 millimètres 38/100es, hauteur des dents, pour obtenir 84 millimètres; ce qui revient à peu près au même, puisque nous avons 33 millimètres 83/100es avant de faire la division pour trouver la base contact.

Il y a pour ce genre d'engrenages une observation à faire sur la déviation verticale que doivent avoir leurs dents, laquelle est déterminée par l'espace de leurs pas et par la grosseur de la vis sans fin qui les commande, et aussi par l'épaisseur de l'engrenage qui fonctionne avec ladite vis.

Par exemple, pour l'engrenage qui nous occupe ici,

le pas est de 6 millimètres 58/100es; or, les filets de la vis sans fin forment, dans le développement de leur circonférence, une hélice de 6 millimètres 58/100es ou 6 millimètres 1/2. Ainsi, supposant que cette vis ait pour circonférence 104 millimètres, et que l'épaisseur de l'engrenage qui fonctionne avec cette vis soit de 16 millimètres, les dents dudit engrenage devront dévier de l'un à l'autre des bords de leur jante d'un millimètre, par la raison que 6 épaisseurs 1/2 de cet engrenage forment une étendue égale au développement de la circonférence de la vis. Voici la preuve : 104 millimètres, circonférence de la vis, divisés par 16 millimètres, épaisseur de l'engrenage, donnent 6,50. En divisant 6 millimètres 58, pas de l'engrenage, par 6,50 dernier produit, on obtient 1 millim. de déviation.

Si ladite vis avait le double de circonférence, c'est-à-dire 208 millimètres, ces mêmes dents ne devraient dévier que d'un demi-millimètre, vu que, dans le développement de cette circonférence, il y aurait 13 fois l'épaisseur. Preuve de la démonstration : En divisant 208 millimètres de développement par 16 millimètres, épaisseur de l'engrenage, on obtient un pro-

duit de 13, et en divisant 6 millimètres 58/100es, pas de l'engrenage, par 13, épaisseur, on obtient 0 millimètre 50/100es de millimètre.

Tout ce qui vient d'être dit plus haut s'applique aux vis sans fin à pas simple, soit à droite, soit à gauche; mais si cette vis était à pas double, la déviation de ses dents devrait être double, soit de 2 millimètres avec la vis de 104 millimètres de circonférence, et d'un millimètre avec une vis de 208 millimètres de circonférence; et si, enfin, cesdites vis étaient à pas triple, la déviation de leurs dents devrait être de 3 millimètres avec la vis de 104 millimètres de circonférence, et d'un millimètre et demi avec la vis de 208 millimètres de circonférence.

Quatrième genre d'engrenages (Pl. 1, fig. 5.)

Il y a une sorte d'engrenages qui a beaucoup de similitude avec celle dont je viens de parler, moins pourtant l'obliquité de ses dents, à cause de l'hélice que forment les filets de ladite vis sans fin : je veux parler des engrenages cylindriques fonctionnant avec

un engrenage sur un plan droit que l'on nomme crémaillère. Ainsi, pour ce genre d'engrenages, on devra faire les calculs de leur mise en rapport ou du même pas, comme je les ai faits pour mettre du même pas la vis sans fin (qui est aussi sur un plan censément droit), laquelle doit fonctionner avec des engrenages qui sont circulaires et cylindriques.

Cinquième genre d'engrenages. (Pl. 1, fig. 6.)

Calculs concernant les engrenages devant fonctionner avec chaînes dites à la Vaucanson :

A cet égard, je suppose que l'on demande de donner les dimensions en diamètre à 4 engrenages devant fonctionner avec une chaîne dite à la Vaucanson, lesquels engrenages devraient avoir : le premier, 11 dents ; le second, 20 dents ; le troisième, 24 dents (figuré au plan), et le quatrième, 36 dents. La chaîne qui devra endenter sur ces rouages aura un pas de 15 millimètres 83/100es, par la raison qu'en étendant cette chaîne, on trouvera 12 mailles, ou du centre au centre de 13 de ses fuseaux il y aura 190 millimètres

de longueur ou de distance. On divisera 190 millimètres, longueur, par 12 mailles, pour obtenir 15 millimètres 83/100es, pas de cette chaîne.

Maintenant, pour trouver la circonférence contact des 4 espèces d'engrenages précités (ou mieux, le cercle décrit par le centre des fuseaux au pourtour de ces engrenages), il faut multiplier le pas de la chaîne, 15 millimètres 83/100es, par 11 dents du premier engrenage, pour obtenir 174 millimètres 16/100os de circonférence contact; puis diviser ce dernier produit par 3 millimètres 14/100es, pour avoir 55 millimètres 46/100es de diamètre contact.

Deuxième engrenage : 15 millimètres 83/100es multipliés par 20 dents produisent 316 millimètres 66/100es de circonférence contact. Ce dernier nombre, divisé par 3 millimètres 14/100es, donne 100 millimètres 84 100es de diamètre contact.

Troisième engrenage : 15 millimètres 83/100es multipliés par 24 dents donnent 379 millimètres 99/100es, soit 380 millimètres, qui, divisés par 3 millimètres 14/100es, produisent 121 millimètres 1/100e de diamètre contact.

Quatrième engrenage : 15 millimètres 83/100es multipliés par 36 dents donnent 569 millimètres 98/100es de circonférence contact, qui, divisés par 3 millimètres 14/100es, produisent 181 millimètres 52/100es de diamètre contact.

Les diamètres contact de ces engrenages étant connus, il ne faut pas oublier que les fuseaux de cette chaîne ont 3 millimètres 1/2 de grosseur ou de diamètre ; alors, du fond au fond des espaces, entre chaque dent, il devra se trouver un diamètre de 3 millimètres 1/2 de moins que celui du contact.

On observera, de plus, que la chaîne étant faite avec du fil de fer de 3 millimètres 1/2 de grosseur, elle a alors 10 millimètres 1/2, soit 11 millimètres d'épaisseur totale ; ainsi donc, on devra soustraire 11 millimètres du diamètre contact de chaque engrenage calculé ci-dessus, pour avoir le diamètre des deux bas-côtés de ce genre d'engrenages, sur lesquels bas-côtés reposent cette chaîne en passant sur eux. Les résultats de cette soustraction seront, pour le premier engrenage de 11 dents, 44 millimètres 50/100es de diamètre des bas-côtés ; deuxième engrenage de 20 dents,

90 millimètres faibles; troisième engrenage de 24 dents, 110 millimètres, et enfin, pour le quatrième engrenage de 36 dents, 170 millimètres 50/100es de diamètre des bas-côtés. Le diamètre extérieur ou celui de la cime des dents de ces quatre engrenages devra être, pour 11 dents, de 66 millimètres 50/100es faibles; pour 20 dents, de 112 millimètres; pour 24 dents, de 132 millimètres, et pour le dernier, de 36 dents, il sera de 192 millimètres 50/100es.

Sixième genre d'engrenages. (Pl. 2, fig. 8.)

Il me reste maintenant à parler du sixième et dernier genre d'engrenages, que l'on nomme conique ou d'angle.

Cette sorte de rouage est, le plus ordinairement, réunie par paire, formant une équerre ou un angle droit, lequel a le quart du cercle, c'est-à-dire 90 degrés; en outre, ces engrenages coniques représentent chacun la base d'un cône d'un diamètre contact quelconque, et lorsque ces diamètres sont égaux, chacune de ces bases est faite sur un angle de 45 degrés; mais

si ces mêmes rouages doivent avoir des diamètres contacts différents, alors le plus petit de ces deux diamètres est fait sur un angle qui a plus de 45 degrés; et plus ce diamètre sera petit, comparativement à celui avec lequel il doit engrener, plus son angle aura de degrés; c'est-à-dire que le plus petit angle aura tous ceux que le plus grand aura perdus, car les 90 degrés de l'équerre formés par ces deux engrenages sont toujours partagés entre eux, et quand l'un a 60 degrés, l'autre n'en a plus que 30.

Nous dirons aussi, au sujet de ce genre d'engrenages, que les premières lignes formées de leur indispensable tracé, représentent (quand leurs diamètres sont égaux) deux triangles isocèles semblables, dont le sommet est le point d'intersection des deux lignes perpendiculaires élevées sur le centre de leur diamètre, et forment la base de cesdits triangles; mais quand, au contraire, ces deux diamètres contact doivent être différents, alors ces triangles changent et deviennent inégaux, et le plus élevé est formé par le plus petit diamètre; mais le sommet de ces deux derniers triangles est toujours le point d'intersection des deux per-

pendiculaires élevées sur le centre de chacun de leurs diamètres.

Les deux triangles dont nous venons de parler sont construits en dedans et sur les deux côtés d'un carré, quand ces engrenages doivent être de même diamètre (pl. 2, fig. 8) ; mais quand ces diamètres doivent être inégaux, ils sont construits sur un grand et un petit côté d'un parallélogramme rectangle. (Pl. 2, fig. 9.)

En conséquence de cette loi rigoureuse des angles de cette sorte de rouage, on doit concevoir qu'ils ne se prêtent point aux changements de l'un d'eux seulement, et que si l'on voulait modifier d'une manière notable la vitesse respective de l'un des deux arbres armés de cette paire de rouages, il faudrait les changer tous deux. Ce qui seulement peut se tolérer, c'est de donner quelques dents en plus ou en moins à l'un de ces deux engrenages, à la condition, toutefois, de lui donner un diamètre contact en rapport avec son nouveau nombre de dents ; mais cet engrenage changé devra être du même angle qu'avait celui remplacé. A l'égard de ce genre d'engrenages, je ferai encore une observation : c'est qu'ils se prêtent (quand ils

sont fait exprès) à transmettre le mouvement de rotation à deux arbres qui seraient placés de fausse-équerre entre eux (pl. 2, fig. 10), et cela à tous les degrés existants entre deux lignes formant l'équerre et deux lignes parallèles, ce qui, alors, ne demande plus d'engrenages d'angles, mais bien ceux de forme cylindrique.

DÉMONSTRATION ET CALCULS

Pour la formation des trois genres de tracés des roues coniques ou d'angles. (Pl. 2, fig. 8, 9 *et* 10.)

Avant de commencer les tracés des trois sortes d'engrenages coniques, nous répèterons que les seuls diamètres et circonférences à considérer pour mettre de rapport et de pas tous les genres d'engrenages, sont ceux que l'on nomme primitifs ou de contact, et que ceux qu'on appelle extérieurs sont de seconde considération, vu qu'ils se trouvent déterminés par les tracés et par le pas que chaque genre d'engrenage devra avoir : les cylindriques, par exemple, doivent avoir pour diamètre extérieur les deux tiers du pas en plus que le diamètre contact, et les coniques les trois quarts du pas, parce que la plus grande hauteur des dents de ce genre d'engrenages devra être toujours celle des trois quarts de leur pas. Ainsi, d'après ces principes invariables, je vais démontrer et calculer les tracés suivants :

Paires de roues d'angles égales en diamètre et en nombre de dents.

En supposant que cette paire de roues ait un diamètre contact de 153 millimètres faibles, ou une circonférence de 480 millimètres, et 80 dents chacune, dans ce cas, on devra former un carré dont les côtés auront chacun 153 millimètres faibles d'étendue. Ce carré formé, on tracera deux lignes diagonales AA, lesquelles détermineront l'angle contact desdites roues, et aussi les deux triangles isocèles égaux; ensuite, pour indiquer la largeur de la jante de ces mêmes roues, on tracera les trois lignes BB, lesquelles devront être bien d'équerre avec les diagonales précitées, et cela sur les trois points marqués par la lettre C; et pour déterminer la largeur desdites jantes, on tracera au-dessus des lignes BB des parallèles marquées DD, à la distance que l'on voudra désigner comme largeur de jante ou de touche; puis on tracera les six lignes E, lesquelles partiront toutes du point marqué FF, pour déterminer la hauteur des dents, tant en dedans qu'en

dehors, pour aboutir aux lignes BB. Ce travail esquissé au crayon, on tracera à l'encre les lignes marquées de la lettre G, lesquelles lignes figurent la forme extérieure de cette paire de roues coniques, les lignes ponctuées figurent la forme interne de ces mêmes roues, et celles pointillées indiquent le tracé.

On suivra la même méthode pour tracer les deux autres paires de roues d'angles ou coniques (planche 2, fig. 9 et 10), en observant seulement que l'on tracera un parallélogramme rectangle pour la figure 9, et pour la figure 10 on aura à tenir compte pour le tracé en fausse-équerre de l'emplacement où on les destinera.

Comme on le voit maintenant, ces engrenages coniques ont deux diamètres, et par conséquent deux pas différents.

Le diamètre du dedans est donné par le tracé; mais il doit être (pour la taille des dents) pris dans la même considération que le diamètre primitif du dehors; car il est à remarquer que toutes les parties de ces engrenages sont et doivent être façonnées coniquement, soit leurs dents, soit leurs sillons.

Ainsi, l'on doit comprendre actuellement que ces

mêmes engrenages coniques se calculent, pour les mettre en rapport de tous points, exactement comme les engrenages cylindriques, et ces calculs de rapport, on les appliquera seulement aux diamètres contact du dehors.

Ces tracés ou figures des six genres d'engrenages, représentés planches 1re et 2, peuvent servir, en les considérant tracés à la demi-force réelle pour ce qui est des *petits engrenages*; mais pour ceux que l'on emploie dans les moteurs en général, on ne considèrera ces tracés que comme le dixième de leur force réelle.

Quiconque se sera bien pénétré de l'étude de ces six genres d'engrenages pourra les tracer et les calculer tous, quelle que soit la forme de leur structure en général.

EXPLICATION DES PLANCHES.

La figure première de la première planche représente tous les cylindres et rouleaux, du système d'aplatissage du boudin, ainsi que de son étirage, et le lissage des fils de MULL-JENNY.

Le n° 1 représente un rouleau de pression à molettes du système aplatisseur du boudin.

Le n° 2, cylindres à gorges rondes de 32 millimètres de diamètre aux fonds de gorge, pour ce même système aplatisseur.

Les n°s 3, 4, 5 et 6, cylindres cannelés lamineurs et étireurs ; les trois cylindres n° 3, 4 et 5 ont tous trois 23 millimètres de diamètre, et chacun 50 cannelures; le n° 6 a 24 millimètres 1/2 de diamètre et 54 cannelures.

Le n° 7 représente le cylindre lisseur des fils dont les gorges à couteaux ont à leur fond 24 millimètres 1/2 de diamètre.

Observations sur les étirages en général, produits sur le boudin par les cylindres cannelés.

Pour connaître l'étirage total exercé par les cannelés sur le boudin, il faut observer que si tous les cylindres cannelés sont du même diamètre, on n'a qu'à apprécier la différence de vitesse qui existe entre le

cannelé n° 3 et celui du n° 6. Mais quand (comparaison gardée) le cylindre n° 6, ou de devant, est plus gros que celui n° 3, dit de derrière, il faut multiplier le diamètre du cannelé n° 6 par le nombre de tours qu'il fait pendant que celui n° 3 fait un tour; alors, nous dirons, pour les cannelés ci-tracés: supposons que le cannelé n° 6 fasse 15 tours, tandis que le n° 3 en fait 1, nous multiplierons 15 fois le diamètre du n° 6 pour avoir le produit en étendue.

Opération. — En multipliant 24 m/m 50/100 diamètre du n° 6 par 15 tours qu'il fait contre 1 du n° 3, on obtiendra 367 m/m 50/100 que l'on divisera par 23 m/m diamètre du n° 3, pour obtenir un étirage total de 16 fois le diamètre du cannelé n° 3.

La figure n° 2 de la première planche représente le premier genre d'engrenages dits cylindriques, dentés en dehors de la jante.

Dans cette figure se voit une roue de 48 dents de 6 millimètres de pas, au cercle contact, engrenée avec un pignon de 12 dents.

La figure n° 3 de la première planche représente le deuxième genre d'engrenages dits cylindriques, dentés en dedans de la jante.

Dans cette figure se voit une roue de 36 dents de 10 millimètres de pas au cercle contact, engrenant avec un pignon de 12 dents.

La figure n° 4 de la première planche représente le troisième genre d'engrenages dits cylindriques, fonctionnant avec une vis sans fin.

Dans cette figure se voit une roue de 30 dents de 6 millimètres de pas au cercle contact, avec sa vis sans fin, dont le pas a la même proportion.

La figure n° 5 de la première planche représente le quatrième genre d'engrenages dits cylindriques, fonctionnant avec une crémaillère.

Dans cette figure se voit une roue de 16 dents de 8 millimètres de pas au cercle contact, laquelle engrène avec une crémaillère du même pas.

La figure n° 6 de la 1re planche représente le cinquième genre d'engrenages dits cylindriques, pour chaîne dite à la Vaucanson.

Cette figure donne la vue de face et de profil, de cette roue qui a 24 dents de 15 millimètres 833/1000 de pas au cercle contact, fonctionnant avec une chaîne dont le pas de ces fuseaux a la même proportion.

La figure n° 7 de la première planche représente une roue d'engrenage cylindrique de 48 dents en bois (encastrés par segments). Cette roue est représentée de face et de profil pour son épaisseur.

Observations concernant la première planche.

Les 6 figures de la planche 1 représentant des engrenages sous les nos 2, 3, 4, 5, 6 et 7, sont tracées à leur demi-force naturelle, pour ce que l'on appelle petits engrenages, et au vingtième de leur même force naturelle pour ce que l'on nomme gros engrenages.

Explication détaillée des figures contenues dans la deuxième planche.

La figure n° 8 de la deuxième planche représente le sixième genre d'engrenage dit conique ou d'angle, et cela par une paire de roues de 80 dents chacune, laquelle paire de roues est vue à champ et à plat avec les dents en haut. Je renvoie pour les indispensables tracés à faire pour construire les roues d'angles, à l'explication par A plus B, qui se trouve ci-contre et qui commence dans le texte à la page 220, pour se terminer avec la fin du traité des engrenages en général.

La figure n° 9, paire de roues d'angle de 20 et 60 dents, étant engrenées ensemble.

La figure 10, paire de roues d'angle, dont chacune d'elles a 40 dents, lesquelles sont faites pour des arbres forcément placés de fausse-équerre.

Ces trois figures portant les n°s 8, 9 et 10 de la deuxième planche, représentant des engrenages coniques, sont tracées à leur demi-force naturelle, pour ce que l'on appelle petits engrenages, et au vingtième de leur force naturelle, pour ce que l'on nomme gros engrenages.

La figure n° 11 de la deuxième planche donne la vue de profil ou des bouts des porte-systèmes, y compris leurs pressions, plus, les rouleaux aplatisseurs du boudin, ainsi que leurs commandes ; le tout concernant le canettier à filer en fin ; cette figure est tracée aux 6/10 de sa force réelle.

Explication des figures contenues dans la troisième planche.

La figure 12 de la troisième planche représente la vue de profil et en élévation du bout où se trouvent les commandes générales du canettier à filer en gros ou boudinerie; cette même figure est tracée au vingtième de sa grandeur réelle.

La figure 13 de la troisième planche représente la vue de profil et en élévation du bout où se trouvent les commandes en général du canettier à filer en fin; cette même figure est tracée au treizième de sa grandeur réelle.

La figure 14 de la troisième planche donne la vue d'oiseau ou le plan d'un fragment du canettier à filer en fin, et cela du côté où se trouvent toutes les commandes de cette machine; cette susdite figure n° 14 est tracée au treizième de sa grandeur réelle.

Ci-après se trouvent les légendes ou explications par A plus B du canettier à filer en fin, ainsi que celle à filer en gros.

LÉGENDE DU CANETTIER A FILER EN FIN.

A Arbre vertical recevant le mouvement de la commande auxiliaire attachée au plafond de l'atelier, et le transmettant à l'arbre B par une paire de roues d'angle semblables entre elles.

B Arbre moteur général du métier, placé sur les ju-

melles, transmettant le mouvement par un pignon de 30 dents (n° 1), au moyen des roues intermédiaires (n° 2), aux deux rangées de cylindres cannelés dits de devant, portant à leur tête une roue de 40 dents (n° 3).

C Corde sans fin, prenant son mouvement sur la commande auxiliaire fixée au plafond, et le transmettant aux quatre arbres longitudinaux marqués D et E.

D Arbres longitudinaux portant les molettes motrices (n° 4), commandant les élettes (n° 5).

E Arbres longitudinaux portant les molettes motrices (n° 6), commandant les fuseaux (n° 7).

F Poulie de serroir avec contre-poids en fonte (n° 8), pour tenir constamment tendue la corde C pendant l'ascension de la plate-forme portant tout le système des fuseaux.

G Arbre verticalement obliqué, recevant le mouvement du cannelé de devant de droite par une paire de roues d'angle semblables (n° 9), et le transmettant par deux roues d'angle pareilles (n° 10), au grand arbre longitudinal H porteur des vis sans fin.

H Arbre longitudinal recevant le mouvement de l'arbre G et le transmettant par des vis sans fin (n° 11) et par deux roues (n° 12, 13), engrenant avec elles à l'excentrique I et aux rotondes J par une seule vis sans fin, engrenant avec une roue de 140 dents (n° 14) fixée à chacun des arbres verticaux (n° 15) des rotondes J.

I Excentrique ne faisant qu'un tour pendant le temps que se confectionnera chaque levée, et dont la fonction est de pousser par une grande tringle plate (nº 16), les roulettes de la plate-forme ascensionnelle (dont le moufle est rivé à cette tringle plate) vers la rive basse ou interne des rotondes.

J Rotonde ou chemin montueux circulaire, ayant pour fonction de faire monter et descendre la plate-forme ascensionnelle portant tout le système des fuseaux.

K Plate-forme ascensionnelle portant les deux arbres longitudinaux E et tout le système des fuseaux, recevant son mouvement d'ascension des rotondes J.

L Rouleau comme support placé sous les rotondes, pour les soutenir dans l'effort qu'elles ont à faire pour les ascensions.

M Double équerre en fonte, comme collet de la tige verticale de chacune des élettes.

N Cylindre à gorge et à molettes comme rouleau de pression, servant à aplatir le boudin dans la forme d'un lacet plat, avant qu'il n'entre au système de laminage et d'étirage produit par les quatre rangées de cylindres cannelés (nº 17).

LÉGENDE ADDITIONNELLE DU CANETTIER A FILER EN GROS OU BOUDINERIE.

Tous les organes marqués avec les lettres et chiffres du canettier en fin remplissent les mêmes fonctions dans le canettier à filer en gros; il n'existe de diffé-

ence que pour les pièces marquées aux lettres suivantes :

Roue d'angle motrice communiquant le mouvement à droite et à gauche à deux roues d'angle semblables *b*.

Roues d'angle semblables, fixées à la tête des deux arbres longitudinaux *c*.

Arbres horizontaux transmettant le mouvement par des roues d'angle semblables *cc*, aux cylindres cannelés de devant.

Roues cylindriques, dont une est fixée à la tête des cannelés de droite, l'autre est portée sur un prisonnier et se trouve mariée avec une roue d'angle (n° 9), communiquant le mouvement à l'arbre G par une autre roue d'angle semblable (n° 9).

Les cinq rangées de cylindres cannelés des deux porte-systèmes.

Armature d'excentrique servant à donner le mouvement de va-et-vient sur leur longueur aux arbres longitudinaux marqués E.

Crémaillère de ce mouvement de va-et-vient.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

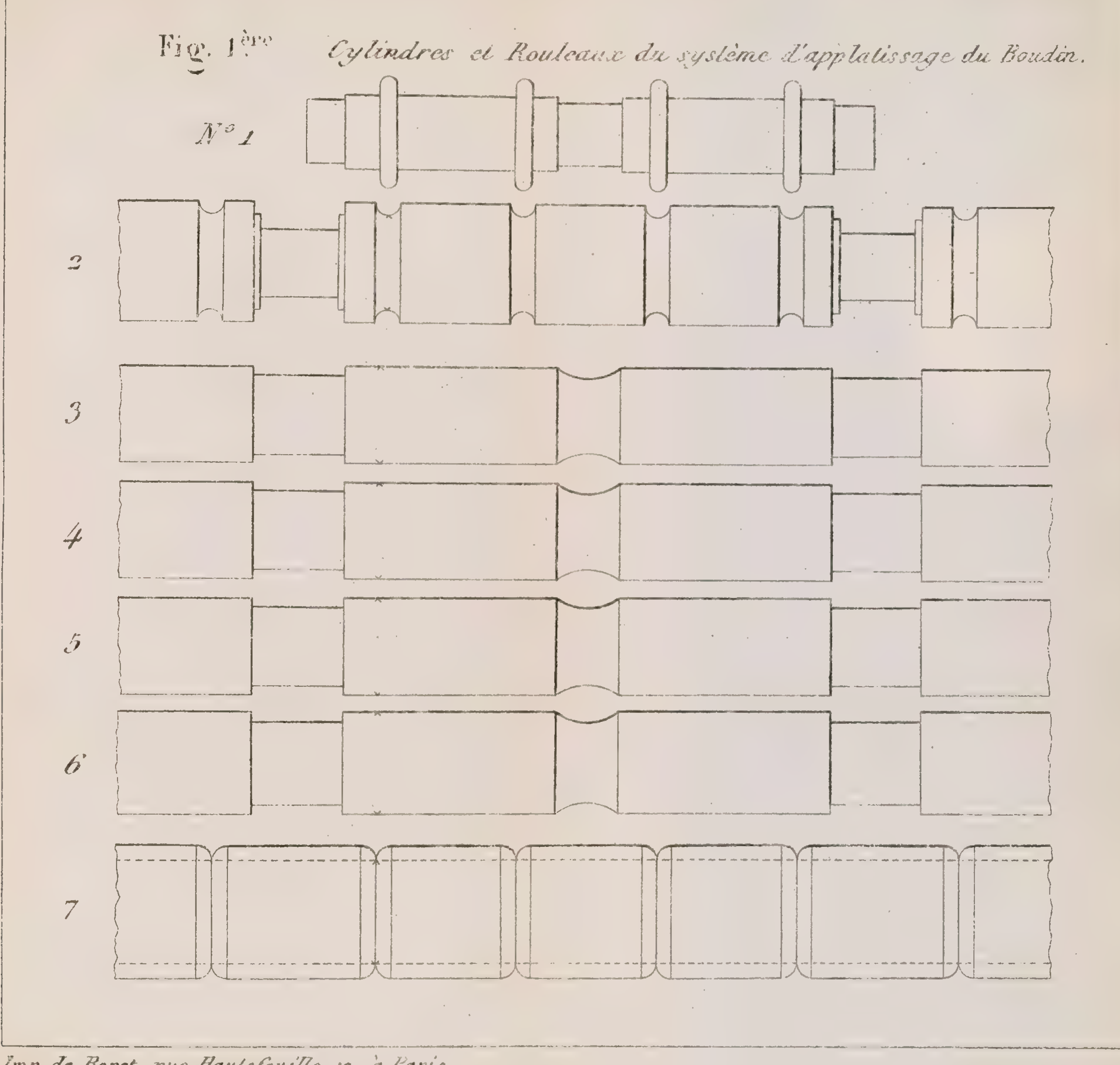


Fig. 2. 1er genre d'engrenage.

Fig. 3. 2e genre d'engrenage.

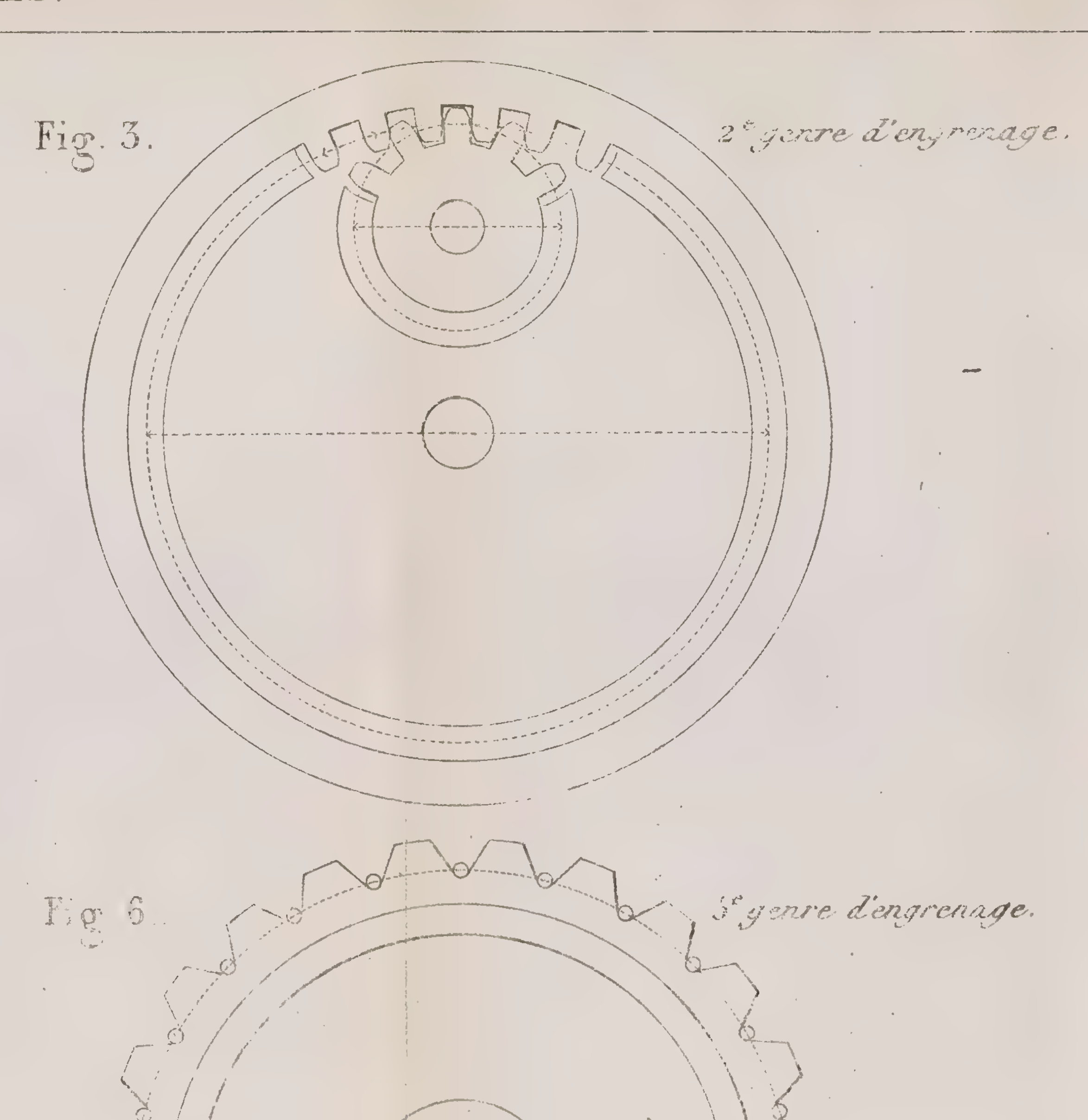


Fig. 4. 3e genre d'engrenage.

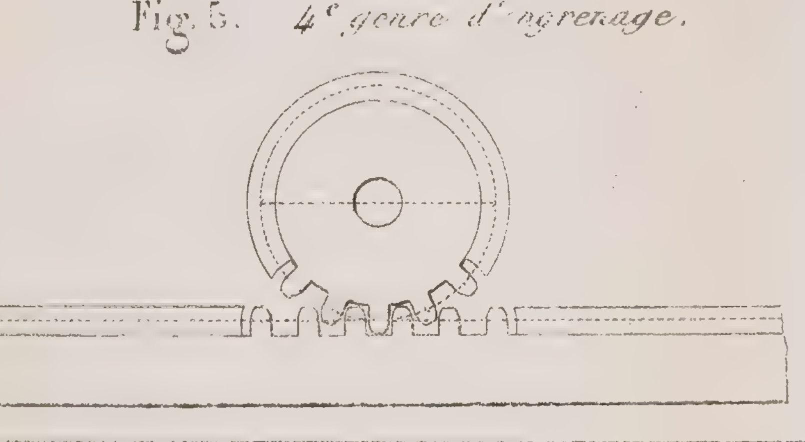


Fig. 5. 4e genre d'engrenage.

Fig. 6. 5e genre d'engrenage.

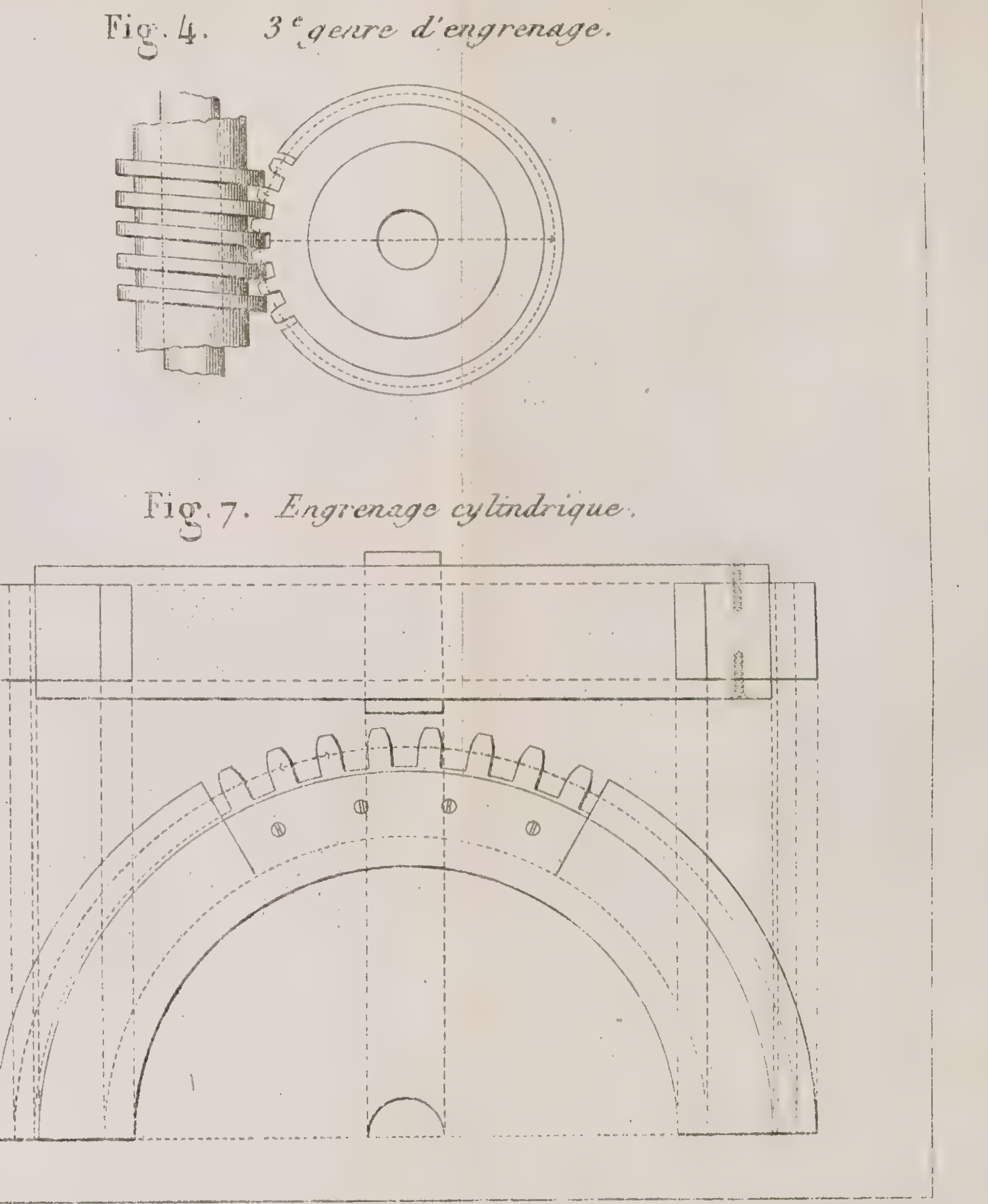




Fig. 7. Engrenage cylindrique.

Imp. de Roret, rue Hautefeuille, 12, à Paris.



Martier sc.



Martier sc.

